



AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

UNIVERSITE HENRI POINCARÉ - NANCY 1

2010

FACULTE DE PHARMACIE

**LES PROPRIETES DES HUILES
ESSENTIELLES DANS LES SOINS BUCCO-
DENTAIRES D'HIER A AUJOURD'HUI**

Mise au point d'un modèle préclinique de lésion buccale de type
aphte pour tester les effets thérapeutiques des huiles essentielles

Présentée et soutenue publiquement

Le 28 Septembre 2010

pour obtenir

le Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie

par **Géraldine GIRARD**

née, le 14 novembre 1984 à Montpellier (34)

Membres du Jury

Président : M. Pierre LABRUDE, Professeur

Juges : M. Philippe MUSSEL, Gériatre - Hôpital de Saint-Avold
M. Michaël MESSAOUDI, Directeur Scientifique d'ETAP - Nancy
Mme Catherine STRAZIELLE, Professeur à la Faculté de Chirurgie Dentaire - Nancy

FACULTÉ DE PHARMACIE
Année universitaire 2009-2010

DOYEN

Francine PAULUS

Vice-Doyen

Francine KEDZIEREWICZ

Président du Conseil de la Pédagogie

Bertrand RIHN

Commission de la Recherche

Christophe GANTZER

Mobilité ERASMUS et Communication

Francine KEDZIEREWICZ

Hygiène Sécurité

Laurent DIEZ

Responsable de la filière Officine :

Francine PAULUS

Responsables de la filière Industrie :

Isabelle LARTAUD,
Jean-Bernard REGNOUF de VAINS

**Responsable du Collège d'Enseignement :
Pharmaceutique Hospitalier**

Jean-Michel SIMON

DOYEN HONORAIRE

Chantal FINANCE

Claude VIGNERON

PROFESSEURS EMERITES

Jeffrey ATKINSON

Marie-Madeleine GALTEAU

Gérard SIEST

Claude VIGNERON

PROFESSEURS HONORAIRES

Roger BONALY

Thérèse GIRARD

Maurice HOFFMANN

Michel JACQUE

Lucien LALLOZ

Pierre LECTARD

Vincent LOPPINET

Marcel MIRJOLET

François MORTIER

Maurice PIERFITTE

Janine SCHWARTZBROD

Louis SCHWARTZBROD

**MAITRES DE CONFERENCES
HONORAIRES**

Gérald CATAU

Jocelyne COLLOMB

Bernard DANGIEN

Marie-Claude FUZELLIER

Françoise HINZELIN

Marie-Andrée IMBS

Marie-Hélène LIVERTOUX

Jean-Louis MONAL

Dominique NOTTER

Marie-France POCHON

Anne ROVEL

Maria WELLMAN-ROUSSEAU

ASSISTANT HONORAIRE

Marie-Catherine BERTHE

Annie PAVIS

ENSEIGNANTS**PROFESSEURS**

Gilles AULAGNER	Pharmacie clinique
Alain BAGREL.....	Biochimie
Jean-Claude BLOCK	Santé publique
Christine CAPDEVILLE-ATKINSON	Pharmacologie cardiovasculaire
Chantal FINANCE.....	Virologie, Immunologie
Pascale FRIANT-MICHEL	Mathématiques, Physique, Audioprothèse
Christophe GANTZER	Microbiologie environnementale
Max HENRY	Botanique, Mycologie
Jean-Yves JOUZEAU.....	Bioanalyse du médicament
Pierre LABRUDE.....	Physiologie, Orthopédie, Maintien à domicile
Isabelle LARTAUD.....	Pharmacologie cardiovasculaire
Dominique LAURAIN-MATTAR.....	Pharmacognosie
Brigitte LEININGER-MULLER	Biochimie
Pierre LEROY	Chimie physique générale
Philippe MAINCENT	Pharmacie galénique
Alain MARSURA	Chimie thérapeutique
Patrick MENU	Physiologie
Jean-Louis MERLIN	Biologie cellulaire oncologique
Jean-Bernard REGNOUF de VAINS	Chimie thérapeutique
Bertrand RIHN	Biochimie, Biologie moléculaire
Jean-Michel SIMON.....	Economie de la santé, législation pharmaceutique

MAITRES DE CONFÉRENCES

Sandrine BANAS	Parasitologie
Mariette BEAUD	Biologie cellulaire
Emmanuelle BENOIT	Communication et santé
Isabelle BERTRAND.....	Microbiologie environnementale
Michel BOISBRUN	Chimie thérapeutique
François BONNEAUX	Chimie thérapeutique
Ariane BOUDIER.....	Chimie Physique
Cédric BOURA	Physiologie
Jean-Claude CHEVIN	Chimie générale et minérale
Igor CLAROT	Chimie analytique
Joël COULON.....	Biochimie
Sébastien DADE	Bio-informatique
Dominique DECOLIN	Chimie analytique
Béatrice DEMORE	Pharmacie clinique
Joël DUCOURNEAU	Biophysique, audioprothèse, acoustique
Florence DUMARCAY	Chimie thérapeutique
François DUPUIS	Pharmacologie
Raphaël DUVAL	Microbiologie clinique
Béatrice FAIVRE	Hématologie - Génie Biologique
Adel FAIZ	Biophysique-acoustique
Luc FERRARI	Toxicologie
Stéphane GIBAUD	Pharmacie clinique
Thierry HUMBERT	Chimie organique
Frédéric JORAND	Santé et environnement

FACULTE DE PHARMACIE**PRESENTATION**

Olivier JOUBERT	Toxicologie, sécurité sanitaire
Francine KEDZIEREWICZ	Pharmacie galénique
Alexandrine LAMBERT	Informatique, Biostatistiques
Faten MERHI-SOUSSI.....	Hématologie biologique
Christophe MERLIN	Microbiologie environnementale et moléculaire
Blandine MOREAU	Pharmacognosie
Maxime MOURER.....	Pharmacochimie supramoléculaire
Francine PAULUS	Informatique
Christine PERDIAKIS	Chimie organique
Caroline PERRIN-SARRADO	Pharmacologie
Virginie PICHON	Biophysique
Anne SAPIN.....	Pharmacie galénique
Marie-Paule SAUDER	Mycologie, Botanique
Nathalie THILLY	Santé publique
Gabriel TROCKLE	Pharmacologie
Marie-Noëlle VAULTIER.....	Biodiversité végétale et fongique
Mohamed ZAIUO	Biochimie et Biologie moléculaire
Colette ZINUTTI	Pharmacie galénique

PROFESSEUR ASSOCIE

Anne MAHEUT-BOSSER

Sémiologie

PROFESSEUR AGREGE

Christophe COCHAUD

Anglais

Bibliothèque Universitaire Santé - Lionnois**(Pharmacie - Odontologie)**

Anne-Pascale PARRET

...Directeur

SERMENT DES APOTHICAIRES



Je jure, en présence des maîtres de la Faculté, des conseillers de l'ordre des pharmaciens et de mes condisciples :

De honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement.

De exercer, dans l'intérêt de la santé publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement.

De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine ; en aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser des actes criminels.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.



« LA FACULTE N ' ENTEND DONNER AUCUNE
APPROBATION, NI IMPROBATION AUX OPINIONS EMISES
DANS LES THESES , CES OPINIONS DOIVENT ETRE
CONSIDEREES COMME PROPRES A LEUR AUTEUR ».

A mon président du jury,
Monsieur Pierre Labrude,
Professeur à la Faculté de Pharmacie de Nancy,

Pour m'avoir fait l'honneur de présider ce jury et juger ce travail,
Pour vos conseils avisés et votre patience,
Ainsi que pour votre confiance quant à ce travail.
Veuillez trouver le témoignage de mon profond respect et de ma vive reconnaissance.

A mon directeur de thèse,
Monsieur Philippe Mussel,
Gériatre à l'Hôpital de Saint-Avold,

Pour m'avoir fait l'honneur de diriger ce sujet,
Pour votre confiance,
Pour votre aide compétente et vos précieux conseils,
Veuillez croire en ma profonde reconnaissance.

A mes juges,

Monsieur Michaël Messaoudi,
Directeur scientifique du centre de recherche ETAP,

Pour m'avoir accueillie au sein du laboratoire ETAP, et donné goût à la recherche,
Pour m'avoir encadrée durant ce travail et pour l'intérêt que vous y avez porté,
Pour votre accompagnement, votre disponibilité et vos précieux conseils,
tout au long de mes stages et de ce travail,
Veuillez trouver l'expression de mon profond respect et de ma sincère reconnaissance.

Madame Catherine Strazielle,
Professeur à la Faculté de Chirurgie Dentaire de Nancy,

Pour m'avoir fait l'honneur de juger ce travail,
Pour votre gentillesse, votre accueil et votre disponibilité,
Veuillez croire à l'expression de ma reconnaissance et de mes vifs remerciements.

A mes parents,

A mes sœurs,

A Vincent,

A mes amis,

Cécile, Justine, Guillaume, Amandine...

Merci pour leur soutien précieux.

TABLE DES MATIERES

LISTE DES ABREVIATIONS	1
LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES	3
LISTE DES ANNEXES	5
I. <u>INTRODUCTION</u>	6
II. <u>LES HUILES ESSENTIELLES (HE)</u>	9
2.1. <u>L'aromathérapie précisément</u>	9
2.1.1. <u>Le concept général de l'aromathérapie scientifique médicale</u>	9
2.1.2. <u>L'historique de l'aromathérapie</u>	10
2.2. <u>Qu'est-ce qu'une huile essentielle ?</u>	12
2.2.1. <u>L'origine dans les végétaux</u>	13
2.2.2. <u>De l'essence à l'Huile Essentielle</u>	14
2.2.2.1. La distillation à la vapeur d'eau	15
2.2.2.2. L'expression	16
2.2.2.3. Les autres techniques	16
2.2.3. <u>Les critères de qualité des Huiles Essentielles</u>	17
2.2.4. <u>Les propriétés biochimiques des Huiles Essentielles</u>	19
2.2.5. <u>Les propriétés fondamentales principales des Huiles Essentielles</u>	22
2.2.5.1. Les propriétés anti-infectieuses et de défense de l'orga- -nisme	22
a) Le pouvoir antiseptique, antibactérien	23
b) Le pouvoir antiviral	23
c) Le pouvoir antifongique	23
d) Le pouvoir antiparasitaire	24
2.2.5.2. Les propriétés anti-inflammatoires	24
2.2.5.3. Les propriétés cicatrisantes	24
2.2.5.4. Les propriétés à visée neurotrope	24
2.3. <u>L'aromathérapie en pratique</u>	25
2.3.1. <u>L'administration par voie orale (PO)</u>	26
2.3.2. <u>L'administration externe ou cutanée</u>	27
2.3.3. <u>L'administration par voie aérienne</u>	27

2.4.	<u>La Législation et la réglementation</u>	28
2.5.	<u>L'utilisation des Huiles Essentielles en art dentaire</u>	30
III.	<u>QUELQUES PATHOLOGIES BUCCO-DENTAIRES COURANTES</u>	33
3.1.	<u>Les caries</u>	33
3.2.	<u>Les maladies parodontales</u>	34
3.2.1.	<u>Les gingivites</u>	35
3.2.1.1.	La gingivite ulcéronécrotique (GUN)	35
3.2.1.2.	Les gingivites nutritionnelles, hyperplasiques	36
3.2.2.	<u>Les parodontites</u>	36
3.2.2.1.	La parodontite chronique chez l'adulte (PCA)	37
3.2.2.2.	La parodontite à progression rapide (PPR)	37
3.2.2.3.	La parodontite juvénile localisée (PJL)	37
3.3.	<u>Les pathologies de la muqueuse buccale</u>	38
3.3.1.	<u>Les aphtes</u>	38
3.3.2.	<u>Les herpès</u>	38
3.3.3.	<u>Les candidoses orales</u>	39
3.3.4.	<u>L'halitose ou mauvaise haleine</u>	41
3.4.	<u>Les névralgies bucco-faciales</u>	42
3.5.	<u>Les aphtes</u>	43
IV.	<u>LES HUILES ESSENTIELLES UTILISEES EN ODONTO-STOMATOLOGIE</u>	45
4.1.	<u>Les Huiles Essentielles pour quelles pathologies ?</u>	45
4.2.	<u>A chaque pathologie bucco-dentaire les Huiles Essentielles utiles</u>	50
4.3.	<u>Les mélanges</u>	57
4.4.	<u>Les Huiles Essentielles au cabinet dentaire</u>	60
V.	<u>MODELE EXPERIMENTAL PRECLINIQUE D'ULCERATION BUCCALE « TYPE APHTE »</u>	61
5.1.	<u>Matériels et méthodes</u>	62
5.1.1.	<u>Animaux</u>	62
5.1.2.	<u>Matériels</u>	63
5.1.2.1.	Stylet applicateur	63

5.1.2.2. Matériel de photographie	63
5.1.2.3. Logiciel d'imagerie Image J	63
5.1.2.4. Test d'apprentissage, le Test d'Evitement d'un Stimulus Lumineux Aversif (TESLA)	64
5.1.3. <u>Produits</u>	64
5.1.4. <u>Procédure expérimentale</u>	65
5.1.4.1. Induction de la lésion	65
5.1.4.2. Administration des produits	65
5.1.4.3. Relevés et suivi de la lésion	66
a) Aire de l'ulcère	66
b) Poids corporel	67
c) Prise alimentaire	67
5.1.4.4. TESLA	67
5.1.5. <u>Analyse statistique</u>	68
5.2. <u>Résultats</u>	68
5.2.1. <u>Aire de l'ulcère</u>	68
5.2.2. <u>Suivi pondéral</u>	70
5.2.2.1. Evolution pondérale des rats	71
5.2.2.2. Gain de poids des rats	71
5.2.3. <u>Prise alimentaire</u>	73
5.2.4. <u>TESLA</u>	75
5.2.4.1. Activité manipulatoire totale des leviers	75
5.2.4.2. Discrimination entre le levier actif et le levier inactif en phase de lumière	76
5.3. <u>Perspectives</u>	77
VI. <u>CONCLUSIONS</u>	79
VII. <u>BIBLIOGRAPHIE</u>	82
VIII. <u>ANNEXES</u>	86

LISTE DES ABREVIATIONS

ABR :	Aphthose Buccale Récidivante
AINS :	Anti-Inflammatoires Non Stéroïdiens
ANOVA :	Analyse de la variance
°C :	Degré Celsius
ddl :	Degré de liberté
ESM :	Erreur Standard à la Moyenne
g :	Gramme
GUN :	Gingivite ulcéronécrotique
h :	Heure
HBD :	Hygiène buccodentaire
HE :	Huile Essentielle
HEBBD :	Huile Essentielle Botaniquement et Biochimiquement Définie
HSV1 :	Herpès Simplex Virus de type 1
HV :	Huile végétale
INSA :	Institut de Normalisation Scientifique d'Aromatologie
IP :	Intra-péritonéale
J :	Jour
kg :	Kilogramme
KW :	Test de Kruskal-Wallis
l :	Litre
LA :	Levier actif
LA lum :	Nombre d'appuis effectués sur le levier actif en période de lumière
LA total :	Nombre d'appuis totaux effectués sur le levier actif
LI :	Levier inactif
LI lum filtré :	Nombre d'appuis filtrés effectués sur le levier inactif en période de lumière
LI total :	Nombre d'appuis totaux effectués sur le levier inactif
mg :	Milligramme
ml :	Millilitre
µl :	Microlitre
mm :	Millimètre
MW :	Test de Mann-Whitney

n :	Nombre d'animaux par groupe
N.S. :	Non Significatif
ORL :	Oto-rhinolaryngologie
PCA :	Parodontite chronique chez l'adulte
PPR :	Parodontite à progression rapide
PJL :	Parodontite juvénile localisée
PO :	Per Os
s :	Seconde
s. :	Siècle
T :	Tendance
TESLA :	Test d'évitement d'un stimulus lumineux aversif
W :	Test de Wilcoxon

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

Tableau 1 :	Tableau descriptif des traitements allopathiques des caries comparativement aux Huiles Essentielles actives spécifiquement dans cette pathologie.....	50
Tableau 2 :	Tableau descriptif des traitements allopathiques des gingivites comparativement aux Huiles Essentielles actives spécifiquement dans cette pathologie.....	51
Tableau 3 :	Tableau descriptif des traitements allopathiques des parodontites comparativement aux Huiles Essentielles actives spécifiquement dans cette pathologie.....	52
Tableau 4 :	Tableau descriptif des traitements allopathiques des aphtoses comparativement aux Huiles Essentielles actives spécifiquement dans cette pathologie.....	53
Tableau 5 :	Tableau descriptif des traitements allopathiques des herpès buccaux comparativement aux Huiles Essentielles actives spécifiquement dans cette pathologie.....	54
Tableau 6 :	Tableau descriptif des traitements allopathiques des candidoses comparativement aux Huiles Essentielles actives spécifiquement dans cette pathologie.....	55
Tableau 7 :	Tableau descriptif des traitements allopathiques de l' halitose comparativement aux Huiles Essentielles actives spécifiquement dans cette pathologie.....	56
Tableau 8 :	Tableau descriptif des traitements allopathiques des névralgies bucco-faciales comparativement aux Huiles Essentielles actives spécifiquement dans cette pathologie.....	56
Tableau 9 :	Produits.....	64
Tableau 10 :	Protocole d'administration des traitements.....	66

Figure 1 :	Schéma de la distillation à la vapeur d'eau.....	15
Figure 2 :	Effets du PANSORAL (n = 12) et du URGO (n = 12) sur l'évolution de la cicatrisation de l'ulcère entre J0 et J11 chez le rat mâle Wistar.....	69
Figure 3 :	Effets du PANSORAL (n = 7) et du URGO (n = 7) sur l'évolution pondérale de J0 à J11 chez le rat mâle Wistar.....	71
Figure 4a :	Effets du PANSORAL (n = 7) et du URGO (n = 7) sur l'évolution pondérale entre J0 et J11 chez le rat mâle Wistar.....	72
Figure 4b :	Effets du PANSORAL (n = 7) et du URGO (n = 7) sur la variation pondérale entre J0 et J11 chez le rat mâle Wistar.....	72
Figure 5 :	Effets du PANSORAL (n = 3) et du URGO (n = 3) sur la prise alimentaire des rats durant l'expérimentation.....	74
Figure 6 :	Effets du PANSORAL (n = 9) et du URGO (n = 9) sur le nombre total d'appuis sur le levier actif et sur le levier inactif pendant les 5 et 10 minutes de test dans le dispositif TESLA.....	75
Figure 7 :	Effets du PANSORAL (n = 9) et du URGO (n = 9) sur la discrimination entre le levier actif (LA) et le levier inactif (LI) en phase de lumière au cours des 5 et 10 minutes de test dans le dispositif TESLA.....	76

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Tableau résumé non exhaustif des indications des Huiles Essentielles.....	86
Annexe 2a : Effets des différents traitements sur la cicatrisation des ulcères des rats.....	92
Annexe 2b : Lésion.....	93
Annexe 3 : Poids des rats suivant les groupes de traitement, à J-2, jour de l'induction de l'ulcère, et J0, le jour de l'apparition de l'ulcération et début des traitements.....	93
Annexe 4 : Effets des différents traitements sur l'évolution pondérale des rats de J0 à J11.....	94
Annexe 5 : Effets des différents traitements sur le gain de poids des rats (en %) entre J0 et J11.....	94
Annexe 6 : Effets des différents traitements sur le gain de poids des rats entre J0 et J11, comparaison longitudinale.....	94
Annexe 7 : Effet des différents traitements sur la prise alimentaire des rats de J0 à J11.....	95
Annexe 8 : Effet des différents traitements sur la prise alimentaire des rats entre J4 et J7, comparaison longitudinale.....	96
Annexe 9 : Effet des différents traitements sur l'activité manipulatoire totale des leviers à 5 et 10 minutes de test.....	96
Annexe 10 : Effet des différents traitements sur la discrimination entre le levier inactif et le levier actif à 5 et 10 minutes de test.....	97
Annexe 11 : Aires des ulcères.....	98
Annexe 12 : Poids corporel.....	99
Annexe 13 : Prise alimentaire.....	99
Annexe 14 : TESLA.....	100

I. INTRODUCTION

Depuis toujours, l'homme a eu recours aux plantes pour se maquiller, se parfumer, mais aussi pour se soigner sans connaître réellement les propriétés de ces plantes, ni avoir la moindre connaissance scientifique, même sommaire, expliquant leurs vertus. Ce n'est qu'au Moyen Age que les Huiles Essentielles ont été réellement découvertes grâce aux premières distillations et plus tard, grâce aux progrès de la science et tout particulièrement à l'apparition de la chimie. Cette médecine traditionnelle ancestrale est le précurseur de la phytothérapie et de l'aromathérapie d'aujourd'hui.

Les Huiles Essentielles sont des produits de composition complexe, renfermant des produits volatils contenus dans les végétaux obtenus à partir d'une matière première végétale : fleur, feuille, bois, racine, écorce, fruit, ou autre ; soit par entraînement à la vapeur d'eau, soit par extraction mécanique. Le principal procédé d'extraction est la distillation à la vapeur d'eau.

Les Huiles Essentielles sont un assemblage de molécules complexes qui ont toutes des propriétés particulières.

Les avancées de la science et de la médecine ont engendré le développement de nombreux médicaments dont l'intérêt aujourd'hui n'est plus à prouver. Cependant leur usage, pas toujours raisonné, et leur prescription de longue durée ont entraîné des maladies dites iatrogènes, responsables de nombreux effets indésirables, voire de décès. Ainsi, l'usage abusif des antibiotiques contre les différentes infections entraîne une diminution de leur efficacité car on note une augmentation des résistances de certaines souches de bactéries à ces molécules.

Ces excès ont amené certains thérapeutes à revenir à des solutions alternatives, notamment des médecines dites douces, basées sur les propriétés des plantes et notamment des Huiles Essentielles. En effet, d'un point de vue empirique, Il n'est plus à démontrer que leur composition biochimique complexe et très diversifiée leur confère des propriétés thérapeutiques pour de larges applications. Ce constat tient plus au fruit de milliers d'années d'utilisation de ces Huiles Essentielles que des études scientifiques. Certains auteurs ont tout de même prouvé les propriétés de certaines Huiles Essentielles et leurs efficacités cliniques, tout comme Pellecuer et

ses travaux sur la Sarriette ou le Thym. Des études sont menées, comme par exemple, sur le tea-tree, montrant son activité sur les mycoses buccales.

Cependant, au jour d'aujourd'hui, ces études n'ont pas été faites pour l'ensemble du panel des Huiles Essentielles.

L'aromathérapie semble donc être une alternative de choix, car utilisées à bon escient et à des doses minimales, les Huiles Essentielles sont dénuées d'effets secondaires.

Avec l'intérêt croissant du grand public du « retour à la nature », du bio « manger sain, vivre sain », il existe une quantité importante d'œuvres sur l'aromathérapie et de méthodes de soins par les Huiles Essentielles comparativement aux articles scientifiques, notamment dans le domaine des soins buccodentaires. Il est donc essentiel de rester vigilant face à une information qui semble abondante, alors que certains ouvrages relèvent plus de la vulgarisation que d'une véritable démarche logique et scientifique, avec les risques que cela peut comporter.

Mieux connue et aujourd'hui très utilisée par certains praticiens en médecine, l'aromathérapie pourrait-elle alors supplanter avantageusement les médicaments chimiques dans le domaine des maladies de la bouche et des dents ? Peut-elle constituer une thérapie complémentaire à laquelle les dentistes pourraient avoir recours ?

Pour répondre à cette problématique, nous allons dans un premier chapitre définir ce que sont les Huiles Essentielles, comment elles sont constituées et ce qui les caractérise.

Nous décrirons ensuite les différentes pathologies rencontrées couramment au niveau de la sphère buccale, de façon non exhaustive, en appuyant notre travail sur les aphtes.

Dans une troisième partie, nous détaillerons certaines Huiles Essentielles intéressantes efficaces dans le traitement des diverses pathologies bucco-dentaires, comparativement aux traitements allopathiques d'aujourd'hui.

Enfin, nous développerons un modèle d'étude préclinique, que nous avons mis au point au centre de recherche ETAP à Vandoeuvre-lès-Nancy, dans le but de tester

les propriétés thérapeutiques des Huiles Essentielles sur une pathologie bucco-dentaire ciblée : l'aphte.

La troisième partie de ce travail sera essentiellement bibliographique pour toutes les pathologies bucco-dentaires ainsi que pour les aphtes, car nous n'avons pas pu tester les Huiles Essentielles dans le modèle que nous avons développé.

La richesse et la diversité du patrimoine végétal mondial devrait permettre, avec l'avancée des connaissances dans ce domaine, l'essor d'une médecine dite douce et efficace basée sur les Huiles Essentielles qui satisfait pleinement au précepte hippocratique fondamental : *Primum non nocere – ne pas nuire*.

II. LES HUILES ESSENTIELLES

2.1. L'aromathérapie précisément

2.1.1. Le concept général de l'aromathérapie scientifique médicale

Contrairement à une perception courante, l'aromathérapie ne se résume pas à la diffusion d'agréables odeurs. La vraie définition de l'aromathérapie est plus spécifique, il s'agit bien d'une approche de soins, assez complexe, dont les essences aromatiques des plantes constituent la base. Aromathérapie vient du grec aroma, « odeur » et therapia, « soins ». Il s'agit donc de soigner à l'aide de principes odoriférants.

L'appellation qui est devenue d'usage courant pour parler des essences aromatiques est « Huiles Essentielles ».

L'aromathérapie est une des branches en croissance les plus rapides de la médecine.

Le terme « aromathérapie » a été inventé par un chimiste lyonnais René-Maurice Gattefossé en 1928. Il est considéré comme un apôtre de l'aromathérapie scientifique médicale, précurseur de l'utilisation raisonnée et rationnelle des Huiles Essentielles où il décrit, en 1931, dans son ouvrage « Aromatherapia », la relation entre la structure biochimique des Huiles Essentielles et leur activité chimique. Cette démarche scientifique d'utilisation rationnelle des Huiles Essentielles est suivie par Valnet, Belaiche ou encore Baudoux.

Le médecin français Jean Valnet, écrit que l'aromathérapie implique des essences obtenues des plantes que l'on donne généralement sous forme de gouttes ou capsules.

Une définition plus complète est : « l'aromathérapie scientifique médicale est définie comme étant l'utilisation d'Huiles Essentielles chémotypées, c'est à dire de composition biochimique bien connue, par voie cutanée, orale, vaginale, rectale, nasale, auriculaire et olfactive afin d'assurer un complément de soin ou un soin préventif ou curatif d'un large panel d'affections chez l'homme, l'animal et la plante, tant au niveau de la destruction des foyers infectieux pathogènes que de la gestion

des troubles symptomatiques, organiques ou fonctionnels de ladite affection » (Baudoux, 2008).

La définition que nous retiendrons est : « L'aromathérapie est l'utilisation des Huiles Essentielles à des fins thérapeutiques. Elle repose sur la relation existant entre les composants chimiques des Huiles Essentielles et les activités thérapeutiques qui en découlent ».

L'aromathérapie fait partie intégrante de la phytothérapie du grec phytos, « plante », elle reste cependant différente. Ainsi, si la phytothérapie est la médecine par les plantes et se décline sous de très nombreuses formes comme les tisanes, les extraits secs ou fluides, les macéras, les sirops, ou encore les suspensions intégrales de plantes fraîches, elle fait généralement appel à l'ensemble de la plante. En aromathérapie par contre, on utilise un extrait de tout ou partie de la plante dont la forme est donc très concentrée. Comme nous le verrons, les techniques d'extraction des Huiles Essentielles sont délicates et leurs qualités comme leurs propriétés en dépendent.

2.1.2. L'histoire de l'aromathérapie

Toutes les civilisations ont développé, à côté de l'agriculture, la médecine par les plantes. Cette connaissance s'est généralement transmise par voie orale de génération en génération conférant à ses détenteurs des pouvoirs particuliers que certaines civilisations ont sévèrement réprimé, limitant de fait leur essor et leur développement raisonné. Ceci a été particulièrement vrai avec la religion judéo-chrétienne en Europe.

Les premières extractions d'Huiles Essentielles sont difficiles à dater précisément. Depuis des millénaires, les aromates, les baumes et les résines sont utilisés pour l'embaumement, les cérémonies religieuses ou les sacrifices. Cependant, aucun document ne permet de conclure à la préparation de véritables Huiles Essentielles.

Les Hindous ont maîtrisé la fermentation et obtenu des huiles à partir d'appareils de distillation rudimentaires.

Les Perses et les Égyptiens ont fabriqué des parfums et ont utilisé l'essence de térébenthine (résine de *Pistacia terebenthus*).

Les Romains eux, ont connu les Huiles Essentielles sous forme de graisse aromatique ou d'huile parfumée.

C'est seulement au 1er siècle (s.) après JC que l'on trouve des ouvrages de Dioscoride et Galien, médecins grecs, qui ont légué ainsi leurs connaissances sur les plantes aromatiques.

Vers 1200, les Arabes, grands utilisateurs d'alchimie et de médecine à partir de sources naturelles, ont inventé le premier alambic digne de ce nom pour distiller les plantes aromatiques. Ce sont les invasions arabes et les croisades qui ont apporté cette technologie à l'Europe où elle a rapidement connu un essor considérable.

La première description de distillation d'Huiles Essentielles a été faite par Arnold Villanova de Bachuone au XIIIe s. pour la térébenthine et le romarin.

Au début du XIVe s., les appareils de distillation ont fait leur apparition dans les laboratoires médicaux et alchimiques et furent perfectionnés.

Au XVe s., les Huiles Essentielles d'amande amère, de cannelle, de rose et de santal ont été également distillées.

Vers la fin du XVe s., de nombreuses Huiles Essentielles étaient connues.

Après bien des ouvrages sur l'art de la distillation, il a fallu en effet attendre le "Liber de distillatione" écrit par Giovanni Battista della Porta en 1563 pour spécifier clairement les huiles grasses, les Huiles Essentielles et la manière de séparer les essences des eaux distillées aromatiques. Ce n'est de fait qu'au cours des XVIe et XVIIe s. que les Huiles Essentielles ont reçu leurs premières applications en tant que telles et leur introduction dans le commerce.

L'extraction des Huiles Essentielles par distillation à la vapeur d'eau a connu son essor véritable à l'époque de la révolution industrielle et permet le développement de produits alimentaires et de parfums.

Au cours du temps, cette utilisation s'est appelée tout d'abord phytothérapie. Son nom actuel « aromathérapie » lui a été donné par Gattefossé¹ en 1927.

¹ René-Maurice Gattefossé, pionnier de la parfumerie moderne, se brûlant les mains lors d'une explosion de son laboratoire, a eu le réflexe de plonger ses mains dans un récipient rempli d'Huile Essentielle de lavande. Soulagé instantanément, sa plaie s'est guérie avec une rapidité déconcertante. Etonné par ce résultat, il a décidé d'étudier les Huiles Essentielles et leurs propriétés. En 1937, il a publié ses découvertes dans son livre intitulé "Aromathérapie". Il est considéré comme le père de l'aromathérapie moderne.

Au XXème s., les chercheurs Chamberland, Cadéac, Martindale ont démontré, par leurs expérimentations, le pouvoir antiseptique des Huiles Essentielles. Mais les véritables "pères" de l'aromathérapie sont Gattefossé, puis Valnet et ses disciples.

En effet durant la guerre de 1939-45, le Dr. Jean Valnet a guéri les blessures de guerre en utilisant des Huiles Essentielles. Les notions curatives des Huiles Essentielles sont vulgarisées par son premier livre, publié en 1964 : « L'aromathérapie, traitement des maladies par les essences des plantes ».

Grâce à des thérapeutes persévérants et non traditionalistes, la science des Huiles Essentielles a vu son développement s'accroître dans la deuxième moitié du XXe s.

Malgré ces travaux, l'aromathérapie reste une médecine relativement nouvelle. Bien sûr on emploie les Huiles Essentielles depuis des milliers d'années, mais l'aromathérapie proprement dite, rigoureuse et répondant aux critères d'évaluation scientifiques d'aujourd'hui, est récente. Soutenu par un intérêt accru de la part des médecins, des chercheurs, des malades, des pharmaciens, et tout simplement du grand public en quête de bien être et de produits « bio », elle progresse rapidement ces dernières années.

2.2. Qu'est-ce qu'une Huile Essentielle ?

Une Huile Essentielle est une substance odorante et volatile, extraite d'un végétal sous forme liquide. Elle provient d'une sécrétion naturelle de produits volatils élaborée par certains végétaux et contenue dans les cellules de la plante. Selon l'huile désirée, on prendra tout ou partie d'une plante spécifique pour en extraire l'essence aromatique.

Très volatiles, les Huiles Essentielles ne rancissent pas, sont solubles dans l'huile et dans l'alcool, mais pas dans l'eau.

Elles sont caractérisées par leur couleur, leur odeur, leur densité et leur chémotype : familles biochimiques. Chaque Huile Essentielle possède donc ses caractéristiques, son parfum, ses propriétés.

Les Huiles Essentielles se définissent par :

- leur nom latin qui précise l'espèce botanique et évite les confusions.
- la partie ou organe dont est tirée l'Huile Essentielle : racine, feuille, fleur, graine.
- son mode d'obtention : distillation à la vapeur d'eau ou expression.

- le chémotype ou principe actif caractéristique qui donne les effets physiologiques majeurs.

Contrairement à ce qui est généralement admis, une Huile Essentielle ne contient pas de corps gras comme les huiles végétales obtenues avec des pressoirs comme l'huile de tournesol, l'huile de maïs, l'huile d'amande douce, etc.

2.2.1. L'origine dans les végétaux

Les végétaux fabriquent leurs Huiles Essentielles pour se réparer, attirer les insectes pollinisateurs, se protéger du soleil ou du froid, des prédateurs et des maladies, ou encore à guérir blessures et attaques diverses.

Toutes les parties des plantes, tous leurs organes végétaux, peuvent contenir de l'Huile Essentielle ; en revanche toutes les parties d'une même plante ne sont pas utilisées pour en extraire les Huiles Essentielles :

- les gousses : ail, vanille ;
- les bulbes : oignon ;
- les boutons séchés : clou de girofle ;
- les aiguilles : pin, sapin ;
- les écorces, feuilles : cannelle ;
- le bois : bois de rose, cade, cèdre, épinette noire, genévrier, sassafras, santal ;
- les racines : angélique, livèche, vétiver ;
- la gomme : myrrhe, galbanum ;
- l'écorce : bouleau ;
- le rhizome : gingembre, nard ;
- l'écorce, feuilles et zestes : bergamote, bigarade, citron, mandarine, orange, pamplemousse ;
- les graines : aneth, cardamome, carotte, carvi, céleri, coriandre, cumin, fenouil, persil ;
- les baies : genièvre ;
- les fruits : muscade, poivre, anis, cubèbe ;
- les tiges et feuilles : cajepout, petit grain, romarin ;
- les branches et feuilles : cyprès ;

- les feuilles : eucalyptus, laurier, citronnelle, mélisse, niaouli, thuya, gaulthérie ;
- la plante entière non fleurie : citronnelle, géranium ;
- la plante fleurie : armoise, estragon, hysope, menthe, origan, sarriette, thym, verveine ;
- les tiges fleuries : marjolaine, camomille allemande, sauge ;
- les fleurs et/ou sommités fleuries : achillée millefeuille, basilic, camomille allemande, camomille romaine, géranium, hélichryse, lavande aspic, lavande super, lavande officinale (vraie), néroli, palmarosa, patchouli, tagetes, rose de damas, tanaïs, ylang-ylang.

Cette distinction entre les différentes parties de la plante est fondamentale. Ainsi, l'Huile Essentielle peut avoir des propriétés différentes suivant la partie de la plante dont elle est extraite. Par exemple, l'Huile Essentielle de coriandre, issue des fruits mûrs et secs, est tonique, euphorisante et anti-infectieuse. Tandis que tirée de la feuille, elle se révèle sédative et anti-inflammatoire.

Les Huiles Essentielles sont stockées dans des structures cellulaires spécialisées : cellules à Huiles Essentielles, poils sécréteurs, canaux sécréteurs.

Le degré de concentration en Huile Essentielle dépend de la plante, mais aussi des saisons, des variétés, etc. La concentration est généralement faible, aux alentours de 1 à 2%, voire moins. Il est ainsi possible de distinguer les plantes à forts rendements : les clous de girofle dont on extrait 1kg d'Huile Essentielle à partir de 10 kg de clous, soit une concentration de 15% d'Huile Essentielle, de celles à faible rendement : avec 10 kg d'origan ou de basilic, on obtient seulement 30 g d'Huile Essentielle dans le meilleur des cas. La rose ne fournit, elle, que quelques grammes d'Huile Essentielle pour 100 kg de pétales.

2.2.2. De l'essence à l'Huile Essentielle

Les propriétés des Huiles Essentielles sont dépendantes de leur composition biochimique. Il est donc fondamental de les extraire sans en altérer les molécules constitutives, tout en maximisant les rendements d'extraction, compte tenu des faibles concentrations dans la plante, pour en minimiser le coût.

Deux procédés sont principalement utilisés pour l'extraction des Huiles Essentielles : la distillation et l'expression.

2.2.2.1. La distillation à la vapeur d'eau

La distillation des végétaux aromatiques est la technique qui est de loin la plus répandue, car elle convient à la majorité des plantes.

Pour être distillées, les plantes aromatiques sont placées dans un alambic. Dans une chaudière séparée et sous l'action de la chaleur, l'eau devient vapeur et traverse le lit de plantes en entraînant les molécules aromatiques qu'elles contiennent. Ces vapeurs passent ensuite dans un serpentin réfrigérant à la sortie duquel l'Huile Essentielle est séparée de l'eau par densimétrie. L'huile étant plus légère, elle reste à la surface. L'eau ayant servi à la distillation est séparée de l'huile, elle s'appelle hydrolat et contient moins de 5% d'Huile Essentielle (Fig. 1).

La distillation est très délicate pour éviter l'altération des constituants chimiques. Elle exige une très bonne maîtrise de la température et de la pression, ainsi que de la durée de la distillation. La qualité de l'eau de distillation est également fondamentale. L'emploi d'une eau peu calcaire est ainsi nécessaire.

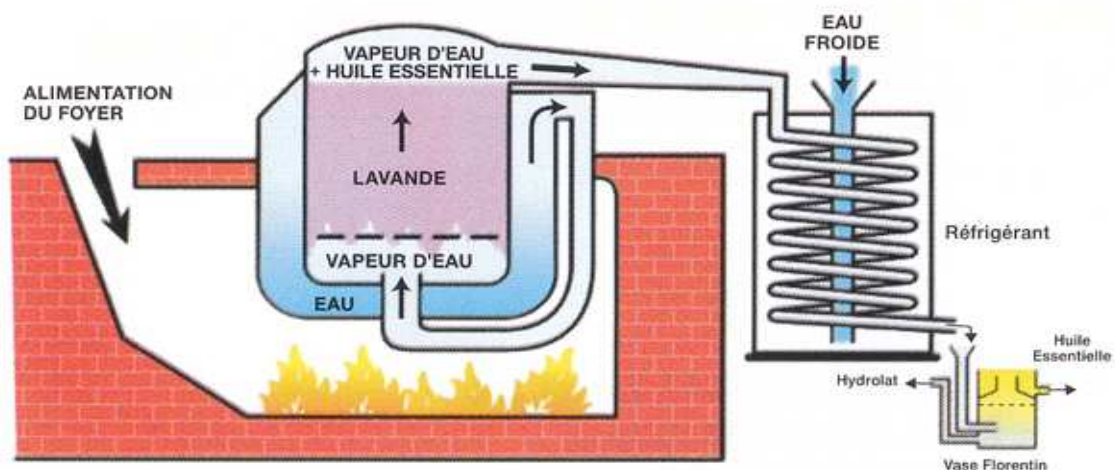


Figure 1 : Schéma de la distillation de la lavande à la vapeur d'eau

Il existe des procédés alternatifs :

- la distillation à vapeur surchauffée saturée : elle permet d'extraire plus profondément les composés chimiques de la plante, mais le traitement à plus haute température peut altérer certaines de ses molécules constitutives ;
- la distillation par hydro-diffusion : l'eau chaude passe à travers la masse de la plante aromatique. Ce procédé permet une extraction complète mais peut occasionner des solubilisations de matières indésirables entraînées dans les Huiles Essentielles.

2.2.2.2. L'expression

C'est la méthode la plus simple. Elle consiste, comme son nom l'indique, à presser une partie de la plante concernée pour en exprimer les essences. L'expression est une dilacération mécanique. Cette technique est essentiellement utilisée pour recueillir l'essence des peaux des agrumes : citrons, oranges, mandarines, pamplemousses.

2.2.2.3. Les autres techniques

D'autres techniques peuvent être utilisées :

- la dissolution dans un corps gras. C'est la technique de l'enfleurage que l'on peut pratiquer à chaud ou à froid ;
- l'extraction à l'aide d'un solvant comme l'éther ou l'hexane ;
- l'extraction par le gaz carbonique "supercritique".

Ces techniques permettent d'obtenir des extraits de plantes qui théoriquement ne s'appellent plus Huiles Essentielles, bien que très proches du point de vue chimique.

2.2.3. Les critères de qualité des Huiles Essentielles

La qualité d'une Huile Essentielle, et donc sa composition, est fonction de nombreux paramètres :

- le stade de développement botanique, comme la floraison par exemple, est souvent à l'origine de modifications importantes dans la plante. La qualité biochimique de l'Huile Essentielle sera donc différente selon que la distillation aura eu lieu à partir de plantes collectées avant, après ou pendant la floraison.

Ainsi, à titre d'exemple, la sarriette des montagnes (*Satureia montana*) ne contient en hiver presque que des hydrocarbures terpéniques, tandis qu'à la fin de l'été, l'oxydation de ceux-ci entraîne la présence massive d'un phénol le carvacrol (Montain, 1996).

- l'organe concerné : la composition biochimique des Huiles Essentielles varie en fonction de la partie ou de l'organe de la plante concernée. Pour une même espèce, les écorces, d'une manière générale, ne contiennent pas les mêmes essences que les feuilles ;

- le mode d'extraction choisi et la qualité de la distillation : la composition de l'Huile Essentielle et celle de l'essence végétale qui est à son origine, sont différentes, notamment par distillation. En effet, cette dernière, de part ses conditions de température et de pression, entraîne des phénomènes d'oxydation et/ou d'hydrolyse des composés chimiques qui la constituent. Ces altérations seront d'autant plus importantes que les conditions d'extraction seront sévères. Il est donc important de procéder à une distillation à basse température et à basse pression qui permettra à l'Huile Essentielle de conserver sa qualité aromatique totale ;

- l'origine géographique : les conditions de croissance, la nature du sol, sont des paramètres de nature à modifier la composition biochimique d'une huile. La nature de l'huile est influencée par le climat, l'altitude et le sol. Cette spécificité n'est pas sans poser des problèmes d'efficacité et de contrôle qualité ;

- l'espèce, la variété, le cultivateur sont importants à la fois pour éliminer le risque d'erreur issu de noms vernaculaires locaux, mais aussi parce que la composition biochimique varie d'une espèce à l'autre, mais aussi entre les variétés. La certification botanique est donc essentielle.

Une plante aromatique fournira des huiles essentielles totalement différentes en fonction de leur lieu de récolte ou d'origine. Les travaux de pellecuer sur le thym, qui cultivé à différents endroits, produira majoritairement du linalol ou du carvacrol.

Biochimiquement différents, deux chémotypes présenteront non seulement des activités thérapeutiques différentes mais aussi des toxicités très variables. Un exemple parmi d'autres illustre cette notion fondamentale apportée par Pierre Franchomme, le thymus vulgaris à thuyanol : son huile essentielle a des propriétés anti-infectieuses importantes, elle a une action stimulante et régénératrice des cellules hépatiques ; et le thymus vulgaris à thymol : fortement antibactérienne, son huile essentielle est aussi caustique pour la peau et hépatotoxique à doses élevées et prolongées.

La non-connaissance de cette notion et le manque de précision laissent la porte ouverte aux échecs thérapeutiques et à la toxicité de certaines d'entre elles.

Toutes ces informations permettent donc de définir biologiquement et biochimiquement l'Huile Essentielle. Le chémotype permet l'identification et l'évaluation quantitative des molécules actives.

Cette spécificité et l'engouement porté aux Huiles Essentielles ont conduit les législateurs à mieux encadrer ce secteur et à mettre en place des normes même si de gros progrès restent à faire dans ce domaine. L'appellation "pure et naturelle" qui garantissait qu'une l'Huile Essentielle provient uniquement de la plante indiquée sur l'étiquette, qu'elle n'est ni mélangée, ni coupée avec des molécules d'autres Huiles Essentielles ou des molécules de synthèse, est aujourd'hui obsolète. En effet les falsifications sont nombreuses, parce que les Huiles Essentielles sont chères, elles sont diluées ou enrichies en éléments de synthèse, à l'exemple du menthol dans l'Huile Essentielle de menthe.

La qualification « Authentiques et chémotypées » caractérise des Huiles Essentielles 100% pures, 100% naturelles, 100% complètes ou intégrales, ce qui permet leur usage à des fins thérapeutiques, ainsi qu'au sein des laboratoires pharmaceutiques.

La mention Huile Essentielle Botaniquement et Biochimiquement Définie (HEBBD), proposée par l'Institut de Normalisation Scientifique d'Aromatologie (INSA) garantit

que les trois critères fondamentaux que sont : la variété, l'espèce et la spécificité biochimique de l'Huile Essentielle sont connues, référencées et analysées.

En laboratoire, il est très simple de spécifier la composition biochimique d'une Huile Essentielle. En effet, on peut déterminer la composition des Huiles Essentielles par chromatographie en phase gazeuse couplée ou non avec un spectromètre de masse afin d'en obtenir la composition complète. Ces techniques permettent de faire une analyse fine des molécules chimiques que contient l'huile. Une Huile Essentielle peut en effet contenir de 50 à 100 éléments biochimiques différents, parfois même 300, comme dans lavande vraie, même si c'est la composition biochimique des éléments majoritaires qui va conférer à l'Huile Essentielle ses propriétés.

2.2.4. Les propriétés biochimiques des Huiles Essentielles

Bien qu'une Huile Essentielle puisse contenir un grand nombre d'éléments biochimiques, les molécules les plus fréquemment rencontrées sont :

- les terpènes ;
- les alcools ;
- les cétones ;
- les aldéhydes ;
- les esters ;
- les éthers.

Ces molécules qui peuvent agir en synergie, en expliquent à la fois l'efficacité, mais aussi la polyvalence, dans la mesure où elles y sont le plus souvent, certes à des concentrations différentes, toutes présentes dans les Huiles Essentielles.

L'ensemble de leurs constituants se caractérise par un faible poids moléculaire.

Les principaux composés constitutifs des Huiles Essentielles et leurs propriétés sont :

- **les monoterpènes.** Ce sont les molécules les plus représentées dans les Huiles Essentielles. Les terpènes constituent un élément majoritaire des Huiles Essentielles. Ce sont des stimulants du système immunitaire. Ils sont antiseptiques et antalgiques à action percutanée.

Leur utilisation doit être limitée dans le temps sinon ils deviennent dermocaustiques et agressifs pour les muqueuses.

Les principales plantes contenant ces composés sont : l'angélique, la bergamote, la citronnelle, la lavande, le lavandin, le thym, les agrumes (citron, orange, mandarine, pamplemousse), la menthe, les pins, la sauge ou encore le romarin ;

- **les phénols.** Ils sont fortement anti-infectieux par leur action contre les microbes, les champignons, les virus et les bactéries, et également immuno-stimulants. Toniques à faible dose, ils deviennent excitants à dose plus élevée.

Les phénols doivent être utilisés prudemment et temporairement car ils sont irritants pour les muqueuses et hépato-toxiques à dose forte et répétée. Sur la peau les phénols sont irritants et dermocaustiques. Il est conseillé de toujours utiliser les Huiles Essentielles diluées dans une huile végétale.

On en trouve dans le clou de girofle, le thym, l'origan entre autre ;

- **les cétones.** A faible dose, les cétones, peu antiseptiques, sont fortement immuno-stimulantes. Elles sont calmantes, sédatives. Elles sont également lipolytiques, anticoagulantes et cicatrisantes. Elles ont de plus des propriétés vermifuges et anti-mycosiques.

A forte dose ou à des doses répétées elles sont neurotoxiques, stupéfiantes et épileptiques.

Ce sont des composés très actifs, leur utilisation doit être bien contrôlée sinon elles deviennent rapidement toxiques. Il ne faut jamais les employer seules, ni à haute dose, ni sur de longues périodes.

On en trouve dans l'absinthe, la camomille noble, le fenouil, le romarin, l'eucalyptus ;

- **les aldéhydes.** Intermédiaires entre alcools et cétones, ce sont surtout de bons anti-inflammatoires. Ils sont également anti-infectieux.

Ils peuvent irriter les muqueuses et la peau.

On en trouve dans le citron, la mélisse, la verveine des Indes, la coriandre douce, la cannelle de Chine ;

- **les esters** . Ils allient les propriétés calmantes des cétones aux propriétés toniques des alcools ; d'où leurs propriétés anti-spasmodiques et neurotoniques. Ce sont d'excellents équilibrants nerveux.

Les esters sont très doux sur la peau et décongestionnent en cas de manifestations inflammatoires. On les utilise souvent car ils présentent peu de dangers.

On en trouve dans la lavande, le ylang-ylang, le géranium entre autres ;

- **les éthers.** Ils ont une action antispasmodique et des effets antalgiques. Ce sont des équilibrants nerveux et antidépresseurs.

Il est nécessaire d'être vigilant car les effets sont inversés si les doses sont trop fortes. On en trouve dans l'anis étoilé, l'estragon, le basilic, la rose ;

- **les monoterpénols.** Ils sont anti-infectieux, bactéricides, viricides et fongicides à utiliser parallèlement aux phénols selon les cas lors d'infections. Ce sont également d'excellents immunostimulants et de remarquables toniques généraux, plus spécifiquement neurotoniques.

Moins violents que les phénols, ils n'ont pas leur toxicité. Non dermocaustiques et non hépatotoxiques, leur usage est courant.

On en trouve dans le bois de rose, la camomille noble, l'eucalyptus, le lavandin, la marjolaine ;

- **les sesquiterpènes.** Ils sont anti-inflammatoires, immunostimulants et anti-allergiques.

On en trouve dans la mélisse, l'ylang-ylang, le cèdre ;

- **les sesquiterpénols.** Ce sont de bons toniques et stimulants généraux, notamment immunostimulants ;

On en trouve dans le patchouli, la grande carotte sauvage, le santal blanc ;

- **les diterpénols.** Ce sont des régulateurs hormonaux en raison de leur structure voisine des hormones stéroïdes sexuelles humaines.

Ils sont actifs même à faible dose et on en trouve dans la sauge ;

- **les coumarines.** Ce sont des molécules neuro-sédatives. Elles sont également anticoagulantes.

Les furocoumarines ne doivent pas être utilisées sur la peau avant l'exposition au soleil car elles sont photosensibilisantes. Les pyranocoumarines sont hépatotoxiques. Tout dépendra de la proportion et des autres composants qui viendront tempérer ou équilibrer l'essence. Par exemple, la lavande vraie contient des cétones et des coumarines en faible proportion, qui sont "neutralisées" par les esters aux propriétés relaxantes très importantes.

On trouve les coumarines dans l'angélique, le céleri, l'oranger doux et amer.

Comme nous l'avons signalé, la composition biochimique d'une même Huile Essentielle peut varier considérablement, c'est la spécificité biochimique ou

chémotype qui est considérée. Elle doit être indiquée sur le flacon de l'Huile Essentielle dans le but d'éviter toute confusion entre les différentes huiles.

2.2.5. Les propriétés fondamentales principales des Huiles Essentielles

Le rôle physiologique des Huiles Essentielles est aujourd'hui démontré et n'est plus remis en question. Les Huiles Essentielles ont des propriétés médicinales nombreuses et variées. Chaque Huile Essentielle ne possède pas qu'une action unique, elle peut avoir de multiples propriétés : antiseptique, diurétique, tonique, antispasmodique, antirhumatismale, antitussive et autre, (Ann.1) et ceci du fait de ses éléments chimiques variés. Si leur composition est complexe, les Huiles Essentielles sont cependant caractérisées par 2 à 3 composés majoritaires présents relativement en forte concentration, de 20 à 70% par rapport aux autres constituants présents parfois sous forme de traces. Ce sont eux qui confèrent aux Huiles Essentielles leurs propriétés thérapeutiques. Par exemple, le menthol et la menthone représentent respectivement 59 et 19% de la composition de l'Huile Essentielle de menthe poivrée ou le carvacrol et le thymol respectivement 30 et 27% de l'origan compact (Bakkali *et al*, 2008).

L'activité de l'Huile Essentielle dépend donc de sa composition, et c'est d'ailleurs ce qui la distingue d'un médicament « classique », lequel se résume souvent qu'à une molécule pour traiter une pathologie.

Les molécules aromatiques agissent à différents niveaux et de manières directes ou indirectes. Le composé principal de l'Huile Essentielle agit sur un trouble, mais les éléments secondaires interviennent en synergie ou simplement sur l'état de santé général du patient : stress, fatigue, autre.

2.2.5.1. Les propriétés anti-infectieuses et de défense de l'organisme

Dans la mesure où elles sont lipophiles, les Huiles Essentielles passent facilement les parois cellulaires et cytoplasmiques en provoquant des dommages irréversibles pour ces parois. C'est ce qui leur confère une grande cytotoxicité. Elles augmentent notamment la perméabilité de ces parois.

a) **Le pouvoir antiseptique, antibactérien.** Chez les bactéries, la perméabilisation des membranes par les Huiles Essentielles, est associée à une perte d'ions et une dégradation du potentiel ATP (Bakkali *et al*, 2008). Les molécules aromatiques possédant le coefficient antibactérien le plus élevé sont les phénols, ensuite viennent les aldéhydes et les cétones. Elles s'affirment par endroit supérieures aux "antibiotiques" classiques. Elles sont utilisées en tout premier lieu pour cette propriété. A la façon de l'antibiogramme pour analyser l'impact d'un médicament antibiotique sur des germes, l'aromatogramme suit le même principe : l'Huile Essentielle est placée au sein d'une boîte de Pétri afin d'observer son activité et de quantifier son pouvoir antibactérien sur tel ou tel germe. Les Huiles Essentielles d'origan, de thym, de sarriette, de cannelle de ceylan ou de girofle sont fortement antiseptiques. Celles de pin, d'eucalyptus et de lavande le sont également mais plus faiblement. Etant donné la recrudescence des résistances aux antibiotiques, et sachant que les Huiles Essentielles ne présentent pas cet inconvénient, l'aromatogramme a probablement un bel avenir devant lui.

b) **Le pouvoir antiviral.** Les virus responsables de certaines pathologies comme le zona, l'herpès, la grippe sont traités avec succès par certaines Huiles Essentielles. Les virus sont très sensibles aux molécules aromatiques. On emploie les Huiles Essentielles riches en phénol et monoterpénol, en sachant que les phénols sont plus puissants, mais à prescrire avec prudence. Les monoterpénols ne présentent aucun effet secondaire notable. Citons les Huiles Essentielles de clous de girofle, de niaouli, de palmarosa, de ravensare, et d'eucalyptus citronné.

c) **Le pouvoir antifongique.** Les principes actifs s'opposent au développement des champignons et les détruisent. On peut utiliser les mêmes groupes que ceux cités plus haut mais le traitement sera plus long. On ajoute les alcools sesquiterpéniques et les lactones sesquiterpéniques. Par ailleurs, les mycoses se développent en terrain acide. D'où la nécessité d'alcaliniser le terrain. Les Huiles Essentielles

de cannelle, clous de girofle, eucalyptus citronné, géranium d'Egypte, niaouli, ravensare, romarin à cinéole, sarriette sont antifongiques.

d) **Le pouvoir antiparasitaire.** Le groupe des phénols possède une action puissante contre les parasites. De même, les cétones et les lactones présentent une certaine toxicité.

On retrouve les Huiles Essentielles de cannelle, clous de girofle, niaouli, ravensare.

2.2.5.2. Les propriétés anti-inflammatoires

Les aldéhydes sont doués de propriétés actives contre les états inflammatoires. Ainsi, les Huiles Essentielles qui en sont riches, sont très utilisées par voie interne ou locale, dans les troubles articulaires inflammatoires.

Les Huiles Essentielles d'eucalyptus citronné, de géranium, de gingembre, de giroflier ont un bon pouvoir anti-inflammatoire.

2.2.5.3. Les propriétés cicatrisantes

Les Huiles Essentielles employées contre les affections de la peau ont des propriétés cicatrisantes dues à leur activité physico-chimique, et à leur action vasomotrice. Ce sont les Huiles Essentielles de lavande aspic, palmarosa, niaouli, ravensare, et de romarin.

2.2.5.4. Les propriétés à visée neurotrope

Les Huiles Essentielles agissent sur le système nerveux central. Ce sont des huiles à action sédatrice ou à action stimulante. L'action se fait par stimulation ou inhibition du système sympathique ou parasympathique. Elles sont régulatrices du système nerveux périphérique.

Les Huiles Essentielles sont utilisées pour leur pouvoir analgésique. De nombreuses Huiles Essentielles ont une action antispasmodique qui leur permet d'avoir une action contre certaines douleurs : gastriques, menstruelles, musculaires, céphalées,

rhumatismes. Ce sont les Huiles Essentielles d'eucalyptus citronné, de gingembre, de lavande vraie, et de clous de girofle entre autres.

Les Huiles Essentielles ont de nombreuses autres propriétés que nous ne décrivons pas dans ce travail.

2.3. L'aromathérapie en pratique

Les Huiles Essentielles sont choisies en fonction du trouble à soigner, mais également comme pour toute posologie en fonction de critères personnels comme l'âge, le sexe, l'état de santé, le poids de l'individu.

La majorité des Huiles Essentielles est à proscrire chez l'enfant en bas âge, moins de 3 ans, voire même moins de 6 ans pour certaines, et chez la femme enceinte ou allaitante, sauf avis autorisé d'un médecin.

Elles ne se conservent pas indéfiniment ; légalement la limite de conservation pour la vente est fixée à 5 ans et lorsque l'huile est mélangée à de l'huile végétale, le produit obtenu peut rancir.

Les Huiles Essentielles sont composées de molécules volatiles. Elles pénètrent donc facilement les tissus humains, qu'on les ingère, les applique sur la peau ou les respire. Le choix de la voie d'absorption dépendra tant de l'effet visé que de la nature de l'huile, puisque certaines ne conviennent pas à un usage interne ou cutané.

Les Huiles Essentielles se mélangent le plus souvent bien entre elles et avec un corps gras. On peut faire préparer en pharmacie des capsules ou gélules à ingérer, des ovules gynécologiques, des suppositoires ou incorporer les Huiles Essentielles dans des lotions, des shampooings, des pommades ou des crèmes, du savon, du dentifrice.

Compte tenu de la dimension psychologique voir même spirituelle qui entoure l'aromathérapie, certains parlent gentiment « d'absence de pensée unique » (Lamendin *et al*, 2004), la posologie reste encore approximative et repose totalement sur la pratique du thérapeute. Tant que les doses administrées restent faibles,

quelques gouttes par semaine, les risques de toxicité résultants des molécules chimiques contenues dans les Huiles Essentielles restent faibles voire nuls. Ce qui bien sûr, ne signifie pas nécessairement un manque d'efficacité. Par contre, quand les doses mises en jeu deviennent significatives, de 5 à 20 gouttes par jour comme cela peut être prescrit par voie orale pour le traitement de certaines infections, la plus grande prudence doit être observée suivant le contenu biochimique de l'Huile Essentielle.

Ce manque de recul sur l'efficacité et le mode opératoire des Huiles Essentielles explique également le fait que différentes Huiles Essentielles puissent selon les praticiens être prescrites pour traiter les mêmes infections (affections), soit pour des traitements d'appoint, soit pour des traitements curatifs, voire préventifs, en fonction du savoir faire ou des expérimentations auxquelles ces praticiens ont accès. Une très bonne connaissance de la composition chimique des Huiles Essentielles est de nature à limiter ces errements. Elle n'est malheureusement pas toujours disponible ce qui est dommageable dans l'intérêt même des Huiles Essentielles.

Des interactions peuvent également exister entre les Huiles Essentielles et des traitements médicamenteux, il est donc important que les prescriptions soient dispensées par des praticiens compétents au fait de la particularité biochimique des Huiles Essentielles et de l'interaction possible de leur composés avec ceux des spécialités pharmaceutiques classiques.

Les posologies, données ci-après, le sont à titre indicatif. Il nous a semblé important en effet de donner les ordres de grandeur des prescriptions dans la mesure où elles peuvent aussi être caractéristiques de l'efficacité du traitement.

2.3.1. L'administration par voie orale (PO)

La posologie est de quelques gouttes par jour PO, de 5 à 10 gouttes par 24 heures selon le type d'Huile Essentielle, le trouble à soigner, et la corpulence de la personne. Il faut savoir que les doses journalières sont en partie cumulatives d'un jour sur l'autre car il faut plusieurs jours pour éliminer complètement la première prise.

Comme les Huiles Essentielles sont généralement irritantes pour les muqueuses buccales et digestives, elles sont soit déposées sur un comprimé neutre, sur un sucre, soit incluses dans une gélule gastrorésistante.

On trouve aussi sur le marché des huiles préparées avec de l'alcool. En effet, comme il n'est pas toujours facile de doser l'Huile Essentielle pure avec un compte-goutte, on peut la diluer dans de l'éthanol à 60°: dilution au 1/10 soit 1 ml d'Huile Essentielle dans 9 ml d'alcool. Une posologie de 3 gouttes d'Huile Essentielle pure devient l'équivalent de 30 gouttes de la dilution.

On trouve également des huiles préparées avec des oléocapsules à base d'huile végétale prêtes à l'emploi.

2.3.2. L'administration externe ou cutanée

Les Huiles Essentielles pénètrent assez rapidement à travers la peau et les muqueuses digestives.

Il vaut mieux éviter d'utiliser directement l'Huile Essentielle sur la peau, mais plutôt diluée dans un vecteur, comme de l'huile végétale : huile d'amande douce, de noisette, ou encore de colza, car certaines sont caustiques car elles contiennent beaucoup de phénols : exemple du thym et du clou de girofle. Les prescriptions recommandées pour certaines huiles font état de 10 à 20 gouttes par jour voire plus pour certaines autres (Montain, 1996).

2.3.3. L'administration par voie aérienne

L'huile diffusée dans l'air sous forme de vapeur s'absorbe facilement par voie respiratoire à travers la muqueuse broncho-pulmonaire ; il existe plusieurs modes de diffusion :

- la méthode passive : la poterie poreuse. Elle ne permet qu'une faible évaporation, sans que les particules puissent agir sur la qualité de l'air ;
- par ventilation dans les systèmes d'aération des maisons ou voitures. Ce système est efficace, sauf si les ventilateurs sont munis de filtres qui pourraient retenir une partie des particules ;
- par inhalation ;

- par diffuseurs électriques à soufflerie. Ils permettent une nébulisation des Huiles Essentielles et une diffusion dans un espace assez vaste, c'est la meilleure méthode pour un usage thérapeutique par voie aérienne ;
- par la chaleur, qui diffuse le parfum, mais qui risque tout de même de détruire les propriétés thérapeutiques des Huiles Essentielles.

Le bain aromatique ou l'application d'Huile Essentielle sur le haut du thorax associe les deux voies de pénétration cutanée et respiratoire.

Au bout du compte, que l'utilisation soit interne ou externe, les composants de l'Huile Essentielle pénètrent dans la circulation sanguine et donc dans tout le corps.

2.4. La législation et la réglementation

La définition d'un médicament est donnée par l'article L5111-1 du Code de la Santé Publique : « On entend par médicament toute substance ou composition présentée comme possédant des propriétés curatives ou préventives à l'égard des maladies humaines ou animales, ainsi que tout produit pouvant être administré à l'homme ou à l'animal, en vue d'établir un diagnostic médical ou de restaurer, corriger ou modifier leurs fonctions organiques ». Donc une Huile Essentielle qui ne présente pas d'allégation thérapeutique sur son conditionnement n'est pas un médicament, et la plupart des Huiles Essentielles est d'ailleurs en vente libre dans tout commerce.

En administration orale, buccale, sublinguale, les Huiles Essentielles peuvent être considérées comme des denrées alimentaires pour autant qu'aucun document ne donne des allégations thérapeutiques. Par exemple, « agir sur le tube digestif ou sur la digestion » n'en est pas une, alors que « traiter une nausée » en est une.

La frontière entre médicaments et compléments alimentaires n'est pas nette, d'autant que certaines plantes sont, à la fois, alimentaires et médicinales. Aucune réglementation n'a encore tranché.

La législation ne spécifie pas si les Huiles Essentielles sont assimilables à des matières premières à usage pharmaceutique. La nouvelle partie législative de l'article 5 du Code de la Santé Publique, article 5311-1, les cite de manière distincte des médicaments mais indique qu'elles sont soumises à la même réglementation.

Les Huiles Essentielles sont classées selon 4 catégories qui déterminent leur modalités de dispensation :

- Les Huiles Essentielles inscrites à la Pharmacopée : environ 25 Huiles Essentielles sont inscrites à la Pharmacopée Européenne. Les principales monographies de la Pharmacopée concernent les Huiles Essentielles suivantes : anis, aspic, bergamote, citron, euclyptus globuleux, lavande officinale, lavandin grosso, mandarine, menthe des champs, menthe crépue, noix de muscade, orange douce, pin de Sibérie, térébenthine, sauge officinale.
- Les Huiles essentielles dont la vente est réservée au pharmacien : la vente des Huiles Essentielles, dont la liste a été fixée par le décret du 23 juin 1986 : essences provenant de l'absinthe, la petite absinthe, l'armoise, le cèdre, l'hysope, la sauge, la tanaïsie, le thuya, relève du monopole pharmaceutique (loi du 30 juin 1984). Elles contiennent des cétones neurotoxiques (thuyone et pinocamphone). Cependant, cette législation n'est pas claire car elle ne mentionne ni les noms, ni les chémotypes.
- Les Huiles Essentielles inscrites au tableau des substances vénéneuses : quelques Huiles Essentielles sont inscrites sur les listes I et II du Code de la Santé Publique. Les Huiles Essentielles de rue et de sabine appartiennent à la liste I alors que les Huiles Essentielles de chénopode et de moutarde sont classées liste II.

Rappelons que les Huiles Essentielles ne sont pas des corps simples, mais, en général, des assemblages de molécules ayant chacune leurs propriétés particulières. L'importance de la connaissance des familles, genres et espèces botaniques est évidente, mais aussi de celle de leur provenance.

Comme expliqué précédemment, des plantes botaniquement identiques peuvent, en effet, donner des essences dont les différences peuvent être plus ou moins importantes. C'est notamment le cas pour le romarin, dont les spécificités biochimiques et les propriétés varient selon qu'il provient d'Afrique du Nord, de Corse ou de France continentale (Lamendin 2004). Une même espèce botanique, en fonction de différentes conditions : sol, ensoleillement, saison de cueillette, partie de la plante, peut fournir des Huiles Essentielles de compositions différentes. Ces variations génèrent la notion de chémotype. C'est pourquoi des contrôles systématiques des Huiles Essentielles, avec les techniques les plus modernes, sont

toujours nécessaires avant emploi. La distillation demande aussi beaucoup d'attention.

Il ne faut donc employer que des Huiles Essentielles de bonne qualité, à l'espèce botanique certifiée et dont l'extraction et le produit final sont garantis.

Pour un effet bien ciblé, on peut procéder à des aromatogrammes : méthode de mesure in vitro du pouvoir antibactérien des Huiles Essentielles chémotypées. Le mode opératoire et l'interprétation sont identiques avec ceux des antibiogrammes, avec la seule différence qu'au lieu de tester les actions d'antibiotiques issus de la synthèse chimique contre des germes bactériens identifiés, ce sont des Huiles Essentielles, qui sont testées.

2.5. L'utilisation des Huiles Essentielles en art dentaire

Ce paragraphe a pour objectif de justifier l'intérêt et l'emploi actuel de certaines Huiles Essentielles en chirurgie dentaire. Ce n'est que dans le chapitre 4 que nous verrons quelles sont plus spécifiquement les Huiles Essentielles d'intérêt particulier dans certaines pathologies bucco-dentaires.

La prescription médicamenteuse est un geste de pratique courante pour le chirurgien dentiste. Elle se fait dans un but curatif, mais aussi prophylactique. Aujourd'hui, les chirurgiens-dentistes prescrivent essentiellement des antiseptiques, des antibiotiques et des antalgiques, propriétés que possèdent les Huiles Essentielles comme vu précédemment. C'est pourquoi l'aromathérapie paraît intéressante dans l'arsenal thérapeutique des chirurgiens-dentistes, autant qu'en médecine générale.

Toutes les Huiles Essentielles sont dotées d'une propriété commune : leur pouvoir antiseptique, bien qu'elles soient antiseptiques à des degrés divers. Il existe une relation entre le pouvoir antiseptique des Huiles Essentielles et leurs compositions biochimiques : par ordre d'activité décroissante on trouve : les phénols, les aldéhydes, les alcools, les éthers puis les acides (Valnet, 1990).

Ces composés biochimiques naturels ont généralement un pouvoir antiseptique supérieur à celui du phénol synthétique qui reste la molécule de référence du pouvoir antiseptique.

L'Huile Essentielle peut être utilisée sous forme de vapeur d'essence aromatique mais aussi par contact direct.

A l'état de vapeur, l'activité antibiotique des essences aromatiques s'exerce selon un ordre presque calqué sur la teneur en terpènes. Il s'agit des essences de sarriette, de thym à thuyanol, de citron, d'orange, de bergamote, de genièvre, de giroflier, de citronnelle, de lavande, de menthe, de romarin, de santal, d'eucalyptus et de badiane.

L'effet bactéricide est très recherché en art dentaire : contre tous les types d'infections responsables des pathologies bucco-dentaires, mais aussi en prophylaxie d'accidents infectieux secondaires.

Par contact direct, le pouvoir antiseptique suit un ordre légèrement différent du précédent, il s'agit de l'Huile Essentielle de sarriette, de thym, de citron, de genièvre, de menthe, de niaouli, d'orange, de citronnelle, de giroflier, de lavande, de romarin, de bergamote, d'eucalyptus, de santal, d'anis et de badiane.

Cependant toutes les Huiles Essentielles antiseptiques peuvent être utilisées en art dentaire ; peuvent également être utilisés l'ail, le basilic, le cajepout, l'oignon, le pin, le romarin, la sarriette et la verveine.

Les Huiles Essentielles de clous de girofle et de thym, fortement antiseptiques, sont largement employées en chirurgie dentaire.

L'Huile Essentielle de clous de girofle y est utilisée comme désinfectant et cautérisant. Seulement, elle est de plus en plus remplacée par son principal constituant l'eugénol, moins puissant que l'essence de girofle.

Il est intéressant de rappeler l'importance d'utiliser la totalité de l'Huile Essentielle, ou « totum », où l'effet synergique de plusieurs composés majoritaires sont plus puissants que l'action seule du composé biochimique majoritaire.

L'Huile Essentielle de thym contient du thymol qui lui confère son puissant pouvoir antiseptique. La solution aqueuse à 5 % détruit le streptocoque en 4 minutes et le staphylocoque en 4 à 8 minutes. L'essence de thym peroxydée à 0,10 %, en solution savonneuse diluée, détruit la flore microbienne buccale en 3 minutes (Valnet, 1990).

Le pouvoir antalgique de certaines Huiles Essentielles peut également être utilisé par le chirurgien-dentiste. C'est le cas des Huiles Essentielles d'ail, de camomille, de genévrier, de géranium, de clous de girofle, de lavande, de marjolaine, de menthe,

de niaouli, de noix de muscade, d'oignon, d'origan, de romarin, de sauge et de térébenthine.

Outre les activités antiseptiques et antalgiques, d'autres indications sont recherchées en dentisterie, comme l'activité cicatrisante. C'est le cas des Huiles Essentielles d'ail, de cajepout, de camomille, de clous de girofle, d'hysope, de lavande, de lavandin, de niaouli, d'oignon, de romarin, de sauge, de sarriette, de térébenthine et de thym.

Les Huiles Essentielles aux effets sédatifs sont intéressantes également. On trouve l'Huile Essentielle de camomille, de citron, de lavande, de marjolaine, de mélisse, de thym et de verveine.

Le chirurgien-dentiste pourrait faire également appel à certaines Huiles Essentielles aux vertus anti-inflammatoires : ce sont les Huiles Essentielles d'ail, d'hysope, d'oignon, de romarin et de sarriette.

Il existe peu de références dans la littérature prouvant de l'efficacité des Huiles Essentielles en odontologie, c'est pourquoi nous avons décidé de créer un modèle préclinique d'aphte afin de tester l'efficacité de ces Huiles Essentielles.

Avant cela, nous allons décrire les principales affections bucco-dentaires, dans lesquelles les Huiles Essentielles pourront intervenir.

III. QUELQUES PATHOLOGIES BUCCO-DENTAIRES COURANTES

On le sait, les Huiles Essentielles possèdent de nombreuses propriétés citées précédemment et trouvent leurs applications au cabinet du praticien et en prescriptions.

Les maladies qui peuvent survenir au niveau de la cavité orale sont nombreuses. Elles peuvent être distinguées en 3 grands groupes : les caries, les maladies parodontales et les pathologies de la muqueuse buccale. Les deux premiers groupes de pathologies sont les plus fréquents.

3.1. Les caries

La carie dentaire reste un problème majeur de santé publique dans de nombreux pays industrialisés. Elle y affecte 50 à 90 % des enfants d'âge scolaire et la grande majorité des adultes selon l'Institut de Veille Sanitaire (InVS) (Feur *et al.*, 2007).

La carie est une maladie post-éruptive des tissus calcifiés de la dent. Elle est caractérisée par une déminéralisation des tissus durs de la dent : l'émail, la dentine et le cément, et part de l'extérieur de la dent vers l'intérieur.

Le mécanisme de cette pathologie est complexe et son étiologie est multifactorielle. En effet, il existe des terrains préférentiels à son apparition : la présence de résidus d'aliments glucidiques, la présence d'une flore microbienne et l'hôte lui-même avec une moindre résistance de la dent.

Les résidus alimentaires riches en glucides s'insinuent dans les sillons, les espaces inter-dentaires et la région cervicale, toutes les régions que la langue ne peut atteindre pour les nettoyer mécaniquement. La plaque dentaire apparaît ainsi et c'est dans ce milieu de culture favorable que les bactéries prolifèrent. Ces bactéries, accumulées à la surface dentaire, métabolisent les sucres et entraînent la formation d'acides organiques qui attaquent l'émail dentaire, détruisant ainsi les cristaux d'apatite et provoquant la déminéralisation et la formation de cavités carieuses.

C'est donc une maladie microbienne irréversible à la guérison spontanée impossible, et qui peut être à l'origine d'infections localisées, voire généralisées. En effet, en absence de traitement à un stade précoce, les bactéries peuvent proliférer vers la dentine voire même s'infiltrer dans la cavité pulpaire pour entraîner des pathologies

plus sévères du complexe pulpaire. Si ces atteintes ne sont pas traitées, les bactéries peuvent s'infiltrer depuis la cavité pulpaire vers la zone du parodonte qui entoure la racine à travers l'apex pour donner une infection au niveau de la zone péri-apicale. Dans des cas extrêmes, on peut être amené à extraire les dents.

D'où la nécessité d'une prise en charge précoce des caries, voire mieux la prévention de l'apparition de ces dernières, par différentes mesures dont principalement une bonne hygiène buccodentaire (HBD).

3.2. Les maladies parodontales

Elles regroupent l'ensemble des pathologies qui peuvent atteindre les tissus parodontaux. Ces maladies peuvent être divisées en 2 grandes familles : les gingivites et les parodontites.

Gingivites et parodontites sont des maladies buccales inflammatoires, à évolution généralement lente, d'origine polymicrobienne et provoquées par l'accumulation de plaque dentaire, chez des sujets à système immunitaire permissif permettant aux micro-organismes et à leurs toxines de détruire le système d'attache de la dent.

L'apparition de ces pathologies nécessite la présence de bactéries telles que l'*Actinobacillus*, *Porphyromonas*, *Prevotella*, *Bacteroides*, *Campylobacter* et *Fusobacterium*, anaérobies gram négatif (Abdallaoui *et al.*, 2001).

En plus de la plaque dentaire bactérienne, d'autres facteurs sont nécessaires au déclenchement des maladies parodontales, à savoir la prédisposition génétique et la réponse immunitaire de l'individu ainsi que son hygiène de vie : tabac, stress, alcool et son HBD. En effet, les germes retrouvés dans la cavité buccale sont continuellement éliminés grâce aux moyens de défenses immunitaires non spécifiques, comme par exemple la desquamation cellulaire ou la salive ; en l'absence d'HBD, cette défense immunitaire non spécifique se retrouve dépassée et la plaque bactérienne non éliminée atteint les tissus parodontaux. Selon le terrain de chaque patient, cela peut engendrer des gingivites ou parodontites plus ou moins sévères.

Si ces maladies ne sont pas prises en charge suffisamment tôt, elles peuvent entraîner des migrations dentaires, des dénudations radiculaires, c'est la migration

de la gencive en direction de l'apex, ainsi que des mobilités dentaires, voire même la chute spontanée des dents. C'est pourquoi ces pathologies nécessitent un diagnostic précoce pour une bonne prise en charge. Il est important d'observer une bonne prévention de ces maladies et d'en faire le dépistage précoce.

3.2.1. Les gingivites

Par définition, une gingivite est l'inflammation de la gencive due à une accumulation de plaque bactérienne en absence d'HBD. La quantité de plaque supra-gingivale est corrélée directement à l'évolution de l'inflammation : l'amélioration clinique suit rapidement l'éviction durable de cette plaque.

Le premier stade des gingivites est la gingivite inflammatoire où seuls l'épithélium gingival est atteint.

Les modifications de couleur, de consistance, de texture de la gencive, avec respect du niveau de l'attache épithélio-conjonctive permettent de poser le diagnostic (Boschin *et al.*, 2004).

Il existe des gingivites d'origine purement générale comme la gingivite nutritionnelle ou la gingivite hyperplasique ; et une gingivite dite ulcéro-nécrotique favorisée par certains facteurs comme le stress ou des infections virales.

3.2.1.1. Les gingivites ulcéro-nécrotiques ou « GUN »

Sur un terrain de mauvaise HBD, et d'infection à *Fusobacterium*, bacilles à gram négatif et anaérobies strictes, la gencive s'ulcère brutalement, tout en restant attachée, ce qui provoque de violentes douleurs.

Le tableau clinique est classique : la GUN s'accompagne d'halitose, due au germe anaérobie, la muqueuse est rouge, œdémateuse et gonflée, mais les papilles-interdentaires portent des ulcérations et sont recouvertes d'un enduit grisâtre. La muqueuse adjacente est saine.

La GUN entraîne des gingivorragies, une sialorrhée, une fièvre modérée et une altération de l'état général.

La GUN est la gingivite du patient jeune, stressé, malnutri, voire dénutri, ou encore immunodéprimé.

Cette pathologie infectieuse localisée des tissus parodontaux superficiels, peut s'étendre au reste de la cavité buccale. Elle évolue alors en stomatite ulcéro-nécrotique.

De même, si elle s'étend aux tissus parodontaux profonds, elle engendrera une parodontite ulcéro-nécrotique.

3.2.1.2. Les gingivites nutritionnelles, hyperplasiques

Les gingivites générales peuvent être favorisées par des carences nutritionnelles, on parle de gingivite nutritionnelle. Les déficiences protéiques, trouvées chez les personnes ayant un régime alimentaire déséquilibré, les carences en vitamine B9 ou en zinc, sont responsables de gingivites carencielles.

Les hyperplasies gingivales sont d'origine inflammatoire ou fibreuse ou peuvent résulter de la combinaison des deux phénomènes.

Une gingivite chronique, due à des irritations locales par la plaque dentaire ou le tartre, peut évoluer en gingivite hyperplasique. Une gingivite hyperplasique peut également être associée à certains troubles et carences du métabolisme, comme une carence en vitamine C par exemple.

Le passage de la gingivite à la parodontite, obligatoire en l'absence de soins, reste mal expliqué. L'intervention de facteurs locaux et généraux favoriserait cette évolution.

3.2.2. Les parodontites

Si la gingivite n'est pas traitée à temps elle peut se compliquer par une parodontite ; c'est la progression de la maladie vers le parodonte profond : os alvéolaire, desmodonte et cément. Le parodonte est irréversiblement détruit, avec formation d'une poche parodontale.

Il existe différentes formes de parodontites :

3.2.2.1. La parodontite chronique chez l'adulte (PCA)

La destruction des tissus de soutien des dents est dans ce cas très lente, elle évolue sur plusieurs années, voire sur des dizaines d'années.

La plaque dentaire bactérienne est à l'origine de la PCA mais elle nécessite l'intervention d'autres facteurs pathogéniques, tels que des encombrements, des extractions non compensées et des soins ou prothèses incorrectes.

3.2.2.2. La parodontite à progression rapide (PPR)

La PPR peut survenir chez le sujet jeune, sain et observant une bonne HBD. Elle se manifeste par la perte de tissus osseux et gingivaux très importants.

Cette pathologie est plus ou moins étendue et affecte un nombre plus ou moins important de dents.

Des facteurs innés et génétiques entrent probablement en jeu concernant cette pathologie, tout comme des facteurs hormonaux chez la femme. Dans ce derniers cas de PPR, la quasi-totalité de la dentition est atteinte.

3.2.2.3. La parodontite juvénile localisée (PJL)

L'âge d'apparition de la PJL se situe entre 12 et 26 ans chez les sujets sains (Abdallaoui *et al.*, 2001).

Elle concerne les premières molaires et les incisives. Cette pathologie, rare, entraîne une destruction osseuse importante et évolue très rapidement.

Il se pose la question de causes héréditaires, d'autant plus que lors de PJL, peu de dépôts bactériens sont observés et les réactions inflammatoires sont discrètes.

Il existe de nombreuses autres formes de parodontites, moins fréquentes que celles citées ci-dessus, c'est pourquoi elles ne seront pas traitées dans cet ouvrage non exhaustif

3.3. Les pathologies de la muqueuse buccale

Le médecin dentiste stomatologue peut jouer un rôle capital dans le dépistage de certaines pathologies générales qui se manifestent par des lésions au niveau de la muqueuse buccale. Ces lésions peuvent apparaître sous forme d'ulcération, de desquamation, ou encore d'altération de la couleur normale de la muqueuse buccale.

3.3.1. Les aphtes

Les aphtes seront traités plus spécifiquement dans le chapitre 3.5.

3.3.2. Les herpès

L'herpès oro-labial, appelé aussi bouton de fièvre, est une maladie infectieuse provoquée par un virus très contagieux appelé Herpès simplex, virus de type I (HSV1). 70 % des adultes en sont porteurs, mais la primo-infection est symptomatique seulement dans 20 % des cas. Les femmes en sont plus fréquemment atteintes que les hommes (Lorette *et al.*, 2006).

L'homme est le seul réservoir du virus et sa transmission se fait par contact direct cutané ou muqueux.

Lors de primo-infections, et après une incubation d'environ une dizaine de jours, il y a apparition d'une gingivostomatite aiguë des régions antérieures de la cavité buccale incluant les lèvres, accompagnée de fièvre et de malaise général. Les nombreuses vésicules qui recouvrent initialement la muqueuse, se rompent rapidement en laissant place à de larges plaques érosives qui confluent, donnant un aspect polymicrocyclique aux lésions. Ces lésions très douloureuses sont accompagnées de difficultés à l'alimentation pouvant être très problématiques chez l'enfant en bas âge. Des adénopathies cervicales sont palpables.

Après cette phase, le virus reste systématiquement latent dans les neurones ganglionnaires.

Une fois le virus acquis, certains facteurs peuvent toutefois favoriser sa réactivation. Ce sont par exemple des maladies infectieuses comme la grippe, le froid, un rhume, de la fièvre, les rayonnements du soleil, des problèmes psychiques ou nerveux comme par exemple le stress pathologique, ou encore de la fatigue, une faiblesse du système immunitaire, les menstruations ou la grossesse.

La fréquence des récurrences n'est pas constante et varie d'un sujet à l'autre. La réactivation du virus peut conduire à l'apparition des symptômes cliniques, mais peut également passer inaperçue cliniquement avec tout de même le risque de transmission par voie salivaire par exemple.

Les signes précédant l'apparition de l'herpès oro-labial sont la sensation de chaud, l'hyperesthésie localisée, ainsi que la sensation de tension et picotement. S'ensuit alors l'apparition d'un bouquet de vésicules au contenu initialement clair puis trouble. La rupture des ces vésicules fait place à une plaie érosive contagieuse. La lésion sèche en quelques jours. L'apparition de croûtes est synonyme de cicatrisation. L'herpès oro-labial ne dure que 10 jours.

Des complications graves sont observées chez le sujet immunodéprimé : les lésions sont vastes et cicatrisent moins rapidement. Dans certains cas, la lésion peut se surinfecter.

3.3.3. Les candidoses orales

Ce sont des mycoses superficielles cutanées ou muqueuses généralement dues le plus souvent au *Candida albicans*, levure saprophyte de la cavité buccale, du tube digestif et de la peau (Ahariz, 2010). Des manifestations pathologiques apparaissent lors de son passage au parasitisme à l'occasion de perturbations du terrain de l'hôte. La salive protège les muqueuses orales contre cette pathologie (Ahariz et al., 2010).

Les modifications observées chez l'hôte sont causées par différents facteurs :

- les facteurs locaux :
 - une alimentation trop riche en glucides ;
 - le port de prothèse ;
 - une hyposialie ;
- les facteurs iatrogènes :
 - antibiothérapie, provoque un déséquilibre de la flore ;
 - corticoïdes locaux ou généraux ;
 - immunosuppresseurs ;
 - radiothérapie cervico-faciale, car elle entraîne une hyposialie ;
- les facteurs généraux :
 - grossesse ;
 - diabète ;
 - immunodépression ;
 - hémopathie maligne.

On distingue deux types de candidoses : les candidoses aiguës et les candidoses chroniques (Agbo-Godeau, 2005).

Lors de candidose aiguë, aucune lésion érosive ou ulcérée n'apparaît. Cette forme de candidose est appelée « muguet ».

La candidose chronique peut être en foyer ou diffuse. On parle de candidose chronique en foyers lorsque l'on observe une inflammation de la langue associée à une inflammation du palais, ou lorsque l'on observe une perlèche commissurale et une lésion rétrocommissurale. Dans ce dernier cas de candidose uniquement on observe des lésions érosives ou ulcérées.

La candidose chronique diffuse est une aggravation de la forme aiguë passée à la chronicité. C'est le muguet chronique. Cette forme de candidose apparaît par poussées, accompagnées de sécheresse buccale et se manifeste par un érythème recouvert de points ou plaques blanchâtres.

Les candidoses buccales ont le plus souvent une évolution bénigne et répondent bien aux traitements antifongiques locaux (Agbo-Godeau *et al.*, 2005).

Cependant, la plupart des mycoses buccales sont le signe de patient immunodéprimés.

3.3.4. L'halitose ou mauvaise haleine

La mauvaise haleine, appelée aussi halitose, se définit par une sensation de mauvais goût dans la bouche. Elle provoque une odeur désagréable, dûe la plupart du temps à la présence de certaines bactéries de type anaérobie qui se déposent par exemple sur les papilles de la langue.

Ce problème affecte non seulement la personne concernée, mais aussi son entourage. D'après les estimations de prévalence de la Société suisse d'odontostomatologie, en 2008 environ un tiers, voire jusqu'à la moitié de la population souffre d'halitose et une personne sur vingt en est chroniquement affectée.

Dans la plupart des cas, il s'agit d'un problème anodin, mais il se peut aussi dans de rares cas que le problème soit lié à une maladie comme une sinusite chronique.

La cause de la mauvaise haleine, dans 80 % des cas, est la présence de bactéries dans la cavité buccale. Les composants à l'origine de la mauvaise haleine buccale sont représentés principalement par les composés sulfurés volatiles (CSV), sulfure d'hydrogène (H_2S), et méthylmercaptan (CH_3SH) (DiCostanzo, 2001) mais aussi par les diamines (putrescine, cadavérine), les acides organiques (acétique, propionique), et les composées aromatiques volatiles (indole, skatole). Ils sont produits lors des processus de décomposition et de dégradation microbienne des acides aminés de la cavité buccale.

Certains facteurs peuvent favoriser la mauvaise haleine, comme une forte consommation de tabac, de café ou d'alcool, une consommation d'aliments à forte odeur, comme l'ail, l'oignon, les anchois, le fromage ou la charcuterie.

L'halitose peut être due également à des gingivites, parodontites, des affections de la zone ORL, des caries, de l'acidité gastro-oesophagienne, du stress ou encore du diabète.

Egalement, tout ce qui contribue à réduire la consommation de salive tend à sécher la bouche et provoque ainsi une mauvaise haleine tel que :

- respirer bouche ouverte,
- l'absorption de certains médicaments

- le jeûne,
- le vieillissement physiologique,
- des infections bucco-pharyngée, des amygdales (caséum) ou des sinus
- ou encore l'hyposialie pathologique (maladie auto-immune à opposé à l'hyposialie organique).

3.4. Les névralgies bucco-faciales

La névralgie du trijumeau intéresse l'odonto-stomatologiste car il est souvent consulté pour une douleur imputée aux dents.

L'incidence de cette pathologie est faible, elle représente 5 nouveaux cas par an pour 100 000 sujets avec une prédominance féminine. Il s'agit d'une affection du sujet âgé: dans 75% des cas, la douleur apparaît après l'âge de 50 ans (Amine *et al.*, 2006).

La névralgie est du point de vue pathogénique une altération des fibres du nerf périphérique, ce qui provoque une distorsion des messages et une modification dans le fonctionnement du noyau central.

Les signes cliniques associés sont : des douleurs brutales et brèves, de quelques secondes seulement. Elles sont qualifiées souvent par les sujets de décharge électrique.

Le trajet douloureux coïncide avec l'une des branches du nerf trijumeau. Ce nerf est subdivisé en trois branches au niveau d'un ganglion nerveux appelé le «ganglion de Gasser» : une première, située au niveau du front, une seconde, située dans la région du nez et enfin, une troisième branche située au niveau de la mâchoire, ce qui fait que les douleurs apparaissent au niveau de la commissure, sur la langue, sur les gencives ou encore au niveau du nez. La crise douloureuse peut donc être déclenchée par stimulation d'une zone gachette « trigger zone » :

parole, mastication, contact cutané (rasage ou le toucher du visage).

Cependant, de façon occasionnelle, la symptomatologie peut être différente, avec de longues crises douloureuses ou des crises qui peuvent être déclenchées par le chaud ou par le froid.

La sémiologie des névralgies bucco-faciales est très complexe, car elle peut être enrichie par des facteurs psychologiques.

3.5. Les aphtes.

Les aphtes sont des petites lésions superficielles de la muqueuse buccale. Ces petites ulcérations sont arrondies ou ovulaires, uniques ou multiples, à fond blanc et entourée d'un liseré rouge vif. Les aphtes sont très douloureux et gênant pour l'alimentation.

En règle générale les aphtes guérissent de manière spontanée en l'espace d'une à deux semaines.

Il existe différentes formes d'aphtoses :

- l'aphte banal en est la forme la plus fréquente. Il peut se trouver sur les gencives, le bord interne des lèvres et des joues ou sur le bord de la langue. Les lésions sont peu nombreuses et de taille peu importante. Les poussées sont rares et généralement espacées de plusieurs mois. On note l'apparition d'une macule érythémateuse qui laisse rapidement place à une ulcération.

Malgré une étiopathogénie inconnue, les aphtes peuvent survenir à la suite d'éléments déclenchants comme :

- la consommation de certains aliments dits aphtogènes : noix, gruyère, fraises, tomate, chocolat ou épices ;
- la prise de certains médicaments : les anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS), les antibiotiques, les anticancéreux ;
- les états de stress, de fatigue, lors de la grossesse, de la puberté, de la ménopause, ou encore lors des périodes menstruelles. D'ailleurs, on observe une prédominance de cette pathologie chez la femme (Coulon *et al.*, 2002) ;
- les aphtes peuvent survenir également à cause d'une mauvaise HBD.

L'interrogatoire et l'examen clinique sont toutefois essentiels afin de ne pas passer à côté d'une lésion infectieuse bactérienne ou virale ou d'une lésion associée à une pathologie générale ;

- l'aphtose miliaire est une forme peu fréquente. De la même façon que l'aphte banal, elle peut atteindre les différentes régions de la cavité buccale. Les lésions sont importantes, de 10 à 100, de petites tailles.

Les signes cliniques de l'aphtose miliaire peuvent faire penser à une primo-infection herpétique, c'est pourquoi elle est aussi appelée « aphtose herpétiforme » ;

- l'aphte géant est peu fréquent. Cette lésion, généralement unique et de très grande taille, de 1 à 5 cm, est extrêmement douloureuse. Cette forme d'aphte peut être retrouvée dans toutes les régions de la cavité buccale.

Contrairement à l'aphte banal et à l'aphtose miliaire, cette forme d'aphte cicatrise en plusieurs semaines, et dans certains cas, ne guérit pas avant 1 mois.

Ces aphtes peuvent laisser plus ou moins de séquelles, notamment des cicatrices au niveau du palais. L'aphte géant peut survenir lors d'une infection VIH ; c'est pourquoi sa persistance doit amener à effectuer une sérologie VIH ;

- l'aphtose buccale récidivante se définit uniquement par la fréquence des poussées aphteuses, et non pas par leurs nombres ou leurs tailles. Cette forme regroupe tous les autres types d'aphtes décrits précédemment, le seul critère étant la récurrence de ces aphtes. La latence entre chaque poussée est inférieure à 3 mois, mais peut aller jusqu'à quelques jours, dans quel cas, la cicatrisation des anciennes lésions n'est même pas complète avant l'apparition des nouvelles.

Nous nous sommes tout particulièrement intéressés à cette pathologie car nous avons mis au point un modèle d'étude préclinique chez le rat mimant cette pathologie afin de pouvoir tester les propriétés thérapeutiques des Huiles Essentielles grâce à ce modèle (voir chapitre V).

IV. LES HUILES ESSENTIELLES UTILISEES EN ODONTO-STOMATOLOGIE

Les Huiles Essentielles possèdent des propriétés utiles dans les pathologies bucco-dentaires. Certaines sont tout particulièrement connues pour avoir une action au niveau de la sphère buccale, et susceptibles dans certains cas, d'être utilisées en traitement alternatif aux thérapeutiques allopathiques.

4.1. Les Huiles Essentielles pour quelles pathologie ?

Nous allons décrire leur composition, leur mode d'action pour expliquer pourquoi elles sont d'un intérêt certain dans ces pathologies.

- L'arbre à thé ou tea-tree (*Melaleuca alternifolia*, *Myrtacée*), originaire d'Australie ; ses feuilles sont utilisées pour en extraire l'Huile Essentielle. Auparavant, le faible nombre d'arbres limitait son emploi. Des recherches ont alors été menées et ont aboutit à des plantations mécanisées, ce qui a permis d'augmenter sa production (Lamendin, 2004).

Cette Huile Essentielle est composée en majorité d'un alcool terpénique, le terpinène-1-ol.

Elle est douée d'une puissante activité antibactérienne sur un grand nombre de germes pathogènes. Elle est aussi antivirale et fongicide. Elle est employée en traitement local dans les cas de parodontopathies (Tabl. 2 et 3) et d'aphtoses (Tabl. 4), ou de candidose (Tabl. 6).

L'Huile Essentielle de tea-tree est indiquée pour le blanchissement de l'émail dentaire (Baudoux, 2008), en suivant la posologie d'une goutte d'Huile Essentielle sur la brosse à dent au moment des brossages journaliers.

Cette Huile Essentielle, bien que peu toxique, est à utiliser, en traitement anti-infectieux, sur de courtes périodes, inférieures à 10 jours, De plus, elle peut être dermocaustique sur peau sensible ou peau jeune. Dans ce cas là il convient de la diluer dans une huile végétale, amande douce ou noisette, à hauteur de 20 %.

Cette Huile Essentielle a une action toute particulière sur le streptocoque et le candida albicans.

- Le bois de rose (*Aniba rosaeodora*, *Lauracée*), à ne pas confondre avec la rose, tire son Huile Essentielle du rameau feuillé.

Un alcool terpénique, le linalol constitue 90 % de l'Huile Essentielle de bois de rose (Baudoux, 2008). C'est cette molécule qui lui confère donc ses propriétés antibactériennes puissantes, mais aussi antifongiques et antivirales. Cette Huile Essentielle trouve son application dans les soins des aphtes (Tabl. 4), des herpès (Tabl. 5), des candidoses orales (Tabl. 6), mais aussi des gingivites (Tabl. 2).

- Le clou de girofle (*Eugenia caryophyllata*, *Myrtacée*) est le bouton floral du giroflier, très grand arbre des îles Moluques, la Réunion, les Antilles et Madagascar (Valnet, 1990).

L'Huile Essentielle extraite des boutons floraux contient 70 à 80 % d'eugénol (Lamendin, 2004). Mélangé à de l'oxyde de zinc, l'eugénol forme l'eugénate, ciment dentaire très employé par le chirurgien-dentiste (Schäfer, 2000).

Les propriétés principales du clou de girofle sont antiseptiques et analgésiques. Mais cette Huile Essentielle possède également des propriétés anti-infectieuses et antibactériennes à large spectre, des propriétés antivirales et antifongiques.

L'Huile Essentielle de clou de girofle est utilisée en traitement local dans la carie dentaire (Tabl. 1), en tant qu'analgésique et antiseptique. Le but étant de soulager les douleurs du patient en attendant sa consultation chez le dentiste. Elle est également utilisée dans le traitement des candidoses (Tabl. 6), grâce à ses propriétés antifongiques ou en cas de névralgies dentaires (Tabl. 8) grâce à ses propriétés antalgiques.

Cette Huile Essentielle est utilisée en bain de bouche, en dentifrice et gomme à mâcher.

- Le laurier noble (*Laurus nobilis*, *Lauracée*) est un arbuste des régions du pourtour méditerranéen. L'Huile Essentielle est obtenue par distillation des feuilles. Cette opération se fait en février.

L'Huile Essentielle de laurier noble est très complexe biochimiquement, car elle possède une très grande diversité moléculaire. Son composant le plus abondant est un oxyde, le cinéol, à hauteur de 35 à 50 % de l'Huile Essentielle. A des taux moindres, cette Huile Essentielle est composée de nombreux monoterpénols, dont le

plus important est le linéol, qui représente 8 à 12 % de la composition de l'Huile Essentielle (Montain, 1996).

L'Huile Essentielle de laurier noble a un fort pouvoir antidouleur, ce qui justifie son emploi dans de nombreuses pathologies où la douleur se doit d'être contrôlée. Elle est donc adaptée pour certaines affections bucco-dentaires, telles que les névralgies bucco-faciales (Tabl. 8) et les parodontopathies (Tabl. 2 et 3).

- La lavande aspic (*Lavendula latifolia* ou *spica*, *Lamiacée*), appelée la grande lavande, pousse en bord de mer. On en extrait l'essence d'aspic. A la différence de la lavande vraie, elle contient peu d'éthers, mais une proportion importante d'oxyde avec le cinéole, et d'alcool avec le linalol, environ 35 et 40 %, respectivement. Les cétones avec le camphre, 6 %, complètent son spectre biochimique (Baudoux, 2008).

Cette Huile Essentielle est dotée d'une puissante activité cicatrisante. De plus, elle possède des propriétés antibactériennes et antifongiques puissantes et analgésiques. C'est grâce à cette dernière propriété, que l'Huile Essentielle de lavande aspic est utilisée pour soulager la douleur en cas de carie dentaire (Tabl. 1) : en traitement local, humecter un coton à appliquer sur la dent.

Elle est indiquée en cas d'herpès labial pour ses vertus cicatrisantes (Tabl. 5)

Elle est utilisée également en cas de mycoses, car son activité antifongique est efficace (Tabl. 6).

Elle est déconseillée en cas de grossesse inférieure à trois mois.

- La menthe officinale ou menthe poivrée (*Mentha piperata*, *Lamiacée*). On utilise l'essence des feuilles et des sommités fleuries de cette plante cultivée en France, en Italie, en Angleterre et en Amérique (Valnet, 1990).

L'Huile Essentielle de menthe officinale est composée de 40 à 45 % de menthol et 16 % de menthone, cétone responsable d'un certain risque toxique en cas de mauvais emploi (Baudoux, 2008).

La sensation de fraîcheur que l'on éprouve lorsque l'on mâche de la menthe, est due à l'engourdissement des muqueuses par le menthol (Lamendin, 2004).

Elle possède des propriétés anesthésiques et analgésiques très puissantes. Elle est également décongestionnante, antiprurigineuse, anti-inflammatoire, antivirale et antinauséuse.

Toutes ces propriétés amènent l'Huile Essentielle de menthe poivrée à trouver une application dans de nombreuses pathologies bucco-dentaires : dans le soulagement de caries (Tabl. 1) et de névralgies (Tabl. 8), dans l'herpès (Tabl. 5), dans les parodontopathies (Tabl. 2 et 3) et en cas d'halitose (Tabl. 7).

Le traitement de ces pathologies se fait localement.

De nombreux médicaments sont composés de menthol, en traitement adjuvant ou en traitement d'appoint pour toutes ces pathologies. Il existe des pâtes et élixirs au menthol.

De plus, le menthol entre dans la composition du liquide de Bonain : phénol, menthol et cocaïne, anesthésique local de contact largement employé en chirurgie dentaire (Lamendin, 2004).

En raison de sa teneur riche en cétone, l'Huile Essentielle de menthe poivrée est contre indiquée chez la femme enceinte ou allaitant et l'enfant de moins de 6 ans. Son usage est déconseillé sans avis médical.

- La sarriette (*Satureia montana*, Lamiacée), appelée également Pébré d'aï (Poivre d'âne), est une plante méditerranéo-montagnarde des étages de végétation humide à hivers frais et froids. Elle couvre de vastes espaces dans le sud de la France, et se développe aussi bien dans les champs de thym que de lavande.

L'Huile Essentielle est extraite de la plante entière, ou des sommités fleuries.

Elle contient jusqu'à 30 à 40 % de carvacrol, 40 à 50 % de terpènes, 20 à 25% de cymène, du pinène, du cinéol et peu de thymol.

L'Huile Essentielle de sarriette est une des plus puissante anti-infectieuse. Elle est également anti-virale, antibactérienne et antifongique. En bains de bouche, la décoction de plante entière est conseillée contre les maux de dents, mais aussi les gingivites (Tabl. 2), ainsi que pour le traitement des aphtes (Tabl. 4). Elle est très intéressante dans les candidoses digestives (Tabl. 6).

- La sauge officinale (*Salvia officinalis*, Lamiacée) est une plante commune qui pousse sur tous les continents. C'est une plante très renommée depuis l'Antiquité. La composition bichimique de l'Huile Essentielle de la sauge officinale est le bornéol, le camphre de sauge, le cinéol, et le thuyone qui représente 50 % de l'Huile Essentielle. Le thuyone est une cétone de très grande neurotoxicité (Valnet, 1990).

La sauge possède des activités locales astringentes et cicatrisantes qui sont utiles dans les soins des aphtes (Tabl. 4), mais également en parodontopathie (Tabl. 2 et 3).

Cette Huile Essentielle se retrouve dans des dentifrices et des bains de bouche.

L'Huile Essentielle de sauge officinale est contre-indiquée chez la femme qui allaite (effet hormonal). La prescription par un praticien pour tout usage interne de cette Huile Essentielle est indispensable.

Son utilisation n'est pas à retenir de façon préférentielle

- Le thym (*Thymus vulgaris*, *lamiacée*) : l'Huile Essentielle de thym est extraite des sommités fleuries de la plante. La composition biochimique de cette Huile Essentielle peut être différente selon des variables environnementales telles que l'altitude, la nature du sol, la durée de l'ensoleillement et autres (Baudoux, 2008) ; c'est pourquoi il est indispensable de vérifier à quelle espèce on a à faire : il est important d'utiliser l'huile essentielle chémotypée et de rechercher le chémotype lié à l'utilisation que l'on veut en faire.

Les molécules biochimiques principales entrant dans la composition biochimique de cette Huile Essentielle sont deux phénols, le thymol et la carvacrol, contenu à hauteur de 60 %.

Ce chémotype d'Huile Essentielle de thym possède des activités antibactériennes, antivirales et antifongiques puissantes. De ce fait, elle est utilisée en cas de mycoses (Tabl. 6), de gingivite (Tabl. 2) ou encore en cas d'aphtoses (Tabl. 4).

Elle est à utiliser avec précaution car elle est dermocaustique et irritante pour la peau et doit être diluée dans un substrat huileux ou glycérol.

La liste des Huiles Essentielles qui vient d'être décrite est non exhaustive et concerne les plus utilisées d'entre elles car de très nombreuses autres Huiles Essentielles ont des propriétés similaires, utiles dans les soins bucco-dentaires. Le choix en va de leur puissance d'action, de leur facilité d'utilisation pour traiter les affections buccales avec efficacité.

Dans tous les cas, le choix des Huiles Essentielles pour le chirurgien dentiste dans le traitement des pathologies bucco-dentaires devra tenir compte des effets recherchés par rapport aux propriétés biochimiques des Huiles Essentielles, ce qui nécessite une bonne connaissance des Huiles Essentielles et de leur composition biochimique.

4.2. A chaque pathologie bucco-dentaire les Huiles Essentielles utiles

Compte tenu du manque de spécificité des Huiles Essentielles, il est intéressant de regarder quelles sont les Huiles Essentielles utilisables en fonction des pathologies. Les Huiles Essentielles sont listées dans des tableaux pour chaque pathologie. Le parallèle est fait avec les traitements allopathiques correspondants.

Tableau 1 : Tableau descriptif des traitements allopathiques des **caries** comparativement aux Huiles Essentielles actives spécifiquement dans cette pathologie

Pathologies bucco-dentaires	Traitements allopathiques	Aromathérapie
Les caries	En traitement précoce non invasif des lésions naissantes : les Fluorures (Charland <i>et al.</i> , 2001) La carie dentaire simple nécessite que le chirurgien-dentiste procède : <ul style="list-style-type: none">- à son élimination ;- au nettoyage de la cavité ;- à un soin protecteur ;- à une reconstitution de la forme de la dent à l'aide d'un ciment composite.	<ul style="list-style-type: none">- HE de clou de girofle (<i>Eugenia caryophyllata</i>)- HE de lavande aspic (<i>Lavendula latifolia</i> ou <i>spica</i>)- HE de menthe officinale (<i>Mentha piperata</i>)
	Prophylaxie : - avoir une HBD irréprochable (brossage et fil dentaire) ; <ul style="list-style-type: none">- réduire la consommation alimentaire en glucides ;- chez le jeune enfant d'au moins 6 ans, penser à sceller les sillons des premières molaires définitives.	

Les Huiles Essentielles utilisées en cas de carie, ont pour but uniquement de soulager la douleur. Les Huiles Essentielles ne peuvent en aucun cas remplacer l'acte du chirurgien-dentiste.

Tableau 2 : Tableau descriptif des traitements allopathiques des **gingivites** comparativement aux Huiles Essentielles actives spécifiquement dans cette pathologie

Pathologies bucco- dentaires	Traitements allopathiques	Aromathérapie
Les gingivites	<ul style="list-style-type: none"> - Bains buccaux d'antiseptiques - Antibiothérapie possible suivant la gravité 	<ul style="list-style-type: none"> - HE de sauge (<i>Salvia officinalis</i>) - HE de laurier noble (<i>Laurus nobilis</i>) - HE de thym (<i>Thymus vulgaris</i>) - HE de Bois de rose (<i>Aniba rosaeodora</i>) - HE de menthe officinale (<i>Mentha piperata</i>) - HE de melaleuque ou tea-tree (<i>Melaleuca alternifolia</i>) - HE de sarriette (<i>Satureia montana</i>)
	Prophylaxie : - avoir une HBD irréprochable (brossage avec brosse à dent souple, associé au fil dentaire) ; - effectuer un détartrage fréquent, semestriel ou annuel suivant les patients.	

Tableau 3 : Tableau descriptif des traitements allopathiques des **parodontites** comparativement aux Huiles Essentielles actives spécifiquement dans cette pathologie

Pathologies bucco- dentaires	Traitements allopathiques	Aromathérapie
Les parodontites	<ul style="list-style-type: none"> - Effectuer des surfaçages radiculaires chez le chirurgien dentiste consistant à éliminer le tartre profond et éviter l'adhésion du biofilm bactérien. - Bains buccaux d'antiseptiques. - Antibiothérapie possible suivant la gravité. - En cas d'échec des méthodes non invasives, il est possible d'avoir recours à la chirurgie : technique du lambeau d'assainissement (décollement de la gencive, détartrage, surfaçage de la dent) ; technique de régénération tissulaire (régénération des tissus gingivaux avec une membrane) ; comblement osseux (remplacement de l'os par des matériaux synthétiques). 	<ul style="list-style-type: none"> - HE de sauge (<i>Salvia officinalis</i>) - HE de laurier noble (<i>Laurus nobilis</i>) - HE de menthe officinale (<i>Mentha piperata</i>) - HE de melaleuque ou tea-tree (<i>Melaleuca alternifolia</i>) - HE de sariette (<i>Satureia montana</i>)
	Prophylaxie : - avoir une HBD irréprochable (brossage avec brosse à dent souple, associé au fil dentaire) ; - effectuer un détartrage fréquent, semestriel ou annuel suivant les patients.	

Tableau 4 : Tableau descriptif des traitements allopathiques des **aphtoses** comparativement aux Huiles Essentielles actives spécifiquement dans cette pathologie

Pathologies bucco-dentaires	Traitements allopathiques	Aromathérapie
Les aphtes	<ul style="list-style-type: none"> - Bains buccaux antiseptiques à base de chlorhexidine Attention, le chlorhexidine peut colorer en brun les dents, il est donc conseiller de se brosser les dents avant de rincer la bouche - Anesthésiques locaux tels que Xylocaïne en gel ou antalgiques locaux pour la sédation de la douleur 	<ul style="list-style-type: none"> - HE de sauge (<i>Salvia officinalis</i>) - HE de laurier noble (<i>Laurus nobilis</i>) - HE de thym (<i>Thymus vulgaris</i>) - HE de Bois de rose (<i>Aniba rosaeodora</i>) - HE de menthe officinale (<i>Mentha piperata</i>) - HE de lavande vraie (<i>lavendula vera</i>) - HE de melaleuque ou tea-tree (<i>Melaleuca alternifolia</i>) - HE de sarriette (<i>Satureia montana</i>)
	Prophylaxie : - éviter la consommation d'aliments dits aphtogènes (traitement étiologique) ; - adopter une HBD correcte.	

Tableau 5 : Tableau descriptif des traitements allopathiques des **herpès buccaux** comparativement aux Huiles Essentielles actives spécifiquement dans cette pathologie

Pathologies bucco-dentaires	Traitements allopathiques	Aromathérapie
Les herpès	<ul style="list-style-type: none"> - Antiviraux locaux tels que acyclovir 5 % crème, penciclovir 1 % crème. Pour une efficacité optimale du traitement, débiter le traitement le plus tôt possible, dès les signes avant-coureurs. - Antiviraux PO - Anesthésique local tel que Xylocaïne gel, pour soulager la douleur, au moment des repas par exemple. 	<ul style="list-style-type: none"> - HE de Bois de rose (<i>Aniba rosaeodora</i>) - HE de lavande aspic (<i>Lavendula latifolia</i> ou <i>spica</i>) - HE de menthe officinale (<i>Mentha piperata</i>)

Tableau 6 : Tableau descriptif des traitements allopathiques des **candidoses orales** comparativement aux Huiles Essentielles actives spécifiquement dans cette pathologie

Pathologies bucco-dentaires	Traitements allopathiques	Aromathérapie
Les candidoses	<ul style="list-style-type: none"> - Une étude mycologique est indispensable pour affirmer le diagnostic de candidose : prélèvement, examen direct, culture et antifongogramme. - Le traitement est variable en fonction du type de candidose (aiguë ou chronique), de son étendue et de l'état général du patient. - Antifongiques locaux tels que nystatine ou amphotéricine B, sous forme de bains de bouche - Antifongiques généraux (seconde intention) tels que le fluconazole ou ketoconazole. 	<ul style="list-style-type: none"> - HE de thym (<i>Thymus vulgaris</i>) - HE de melaleuque ou tea-tree (<i>Melaleuca alternifolia</i>) - HE de Bois de rose (<i>Aniba rosaeodora</i>) - HE de lavande aspic (<i>Lavendula latifolia</i> ou <i>spica</i>) - HE de clou de girofle (<i>Eugenia caryophyllata</i>) - HE de sariette (<i>Satureia montana</i>)
	Prophylaxie : - correction de l'alimentation, réfection d'anciennes prothèses, ré-équilibrer un diabète (traitement étiologique).	

Tableau 7 : Tableau descriptif des traitements allopathiques de l'**halitose** comparativement aux Huiles Essentielles actives spécifiquement dans cette pathologie

Pathologies bucco- dentaires	Traitements allopathiques	Aromathérapie
L'halitose	- Bains buccaux antiseptiques à base de chlorhexidine	- HE de lavande vraie (<i>Lavendula vera</i>) - HE de menthe officinale (<i>Mentha piperata</i>)
	Prophylaxie : - adapter une excellente HBD irréprochable (avec lors du brossage, brossage régulier de la langue).	

Tableau 8 : Tableau descriptif des traitements allopathiques des **névralgies bucco-faciales** comparativement aux Huiles Essentielles actives spécifiquement dans cette pathologie

Pathologies bucco- dentaires	Traitements allopathiques	Aromathérapie
Les névralgies bucco- faciales	Nécessite un interrogatoire complexe de la part du chirurgien-dentiste. - traitement antalgique spécifique des douleurs d'origines nerveuses : la carbamazépine. Un antidépresseur ou neuroleptique peut y être associé. - suppression de la cause pour les névralgies symptomatiques.	- HE de clou de girofle (<i>Eugenia caryophyllata</i>) - HE de millepertuis (<i>Hypericum perforatum</i>) - HE de laurier noble (<i>Laurus nobilis</i>) - HE de menthe officinale (<i>Mentha piperata</i>)

4.3. Les mélanges

Les Huiles Essentielles contiennent un plus ou moins grand nombre de molécules biochimiques différentes. On suppose alors que leur activité biologique résulte d'un effet synergique ou cumulatif des différents composants biochimiques ou simplement des propriétés de ces composants majoritaires.

Chaque thérapeute donne dans son ouvrage des mélanges d'Huiles Essentielles différentes suivant l'effet recherché et la puissance de leur activité.

Nous avons retenu les mélanges proposés par Lamendin en 2004 pour leurs pertinences. En effet, selon l'auteur, la synergie des Huiles Essentielles en mélange permet d'optimiser les propriétés recherchées dans diverses pathologies.

Ci-après sont donnés quelques exemples d'utilisation quotidienne.

- En cas d'inflammation gingivale : faire un massage local, deux fois par jour, avec la composition suivante :

- HE de lavande vraie (*Lavandula angustifolia*) : 0,5 ml (antiseptique, cicatrisante, antalgique) ;
- HE d'eucalyptus citronné (*Eucalyptus citriodora*) : 0,3 ml (anti-inflammatoire) ;
- HE de menthe poivrée (*Mentha piperita*) : 0,1 ml (antalgique, anesthésiante, anti-inflammatoire) ;
- HE d'immortelle (*Helichrysum italicum*) : 0,1 ml (antihématome) ;
- HE de laurier noble (*Laurus nobilis*) : 0,1 ml (bactéricide, fongicide, antalgique puissant) ;
- HV de millepertuis (*Hypericum perforatum*) qsp : 10 ml (cicatrisante et régénératrice des tissus).

- Pour le traitement des parodontopathies : instiller dans les poches la préparation suivante, préalablement diluée à 3 % dans le mélange d'huiles végétales ci-dessous :

- HE de tea-tree (*Melaleuca alternifolia*) : 3 ml (antibactérienne, anti-virale) ;
- HE de laurier noble (*Laurus nobilis*) : 3 ml (bactéricide, fongicide, antalgique puissant) ;
- HE de myrrhe (*Commiphora myrrha*) : 2 ml (antivirale, anti-infectieuse, anti-inflammatoire) ;
- HE d'immortelle (*Helichrysum italicum*) : 1 ml (antihématome) ;
- HE de clou de girofle (*Eugenia caryophyllus*) : 1 ml (antibactérienne, antivirale, antifongique) ;
- HV de calophylle inophylle (*Calophyllum inophyllum*) : 20 ml (cicatrisante, anti-inflammatoire) ;
- HV de millepertuis (*Hypericum perforatum*) : 80 ml (cicatrisante et régénératrice des tissus).

- Pour le traitement d'aphtes : déposer ou appliquer localement, quelques gouttes, 6 fois par jour, du mélange suivant :

- HE de ravensare aromatique (*Ravensara aromatica*) : 5 ml (antivirale, anti-infectieuse) ;
- HE de tea-tree (*Melaleuca alternifolia*) : 5 ml (antibactérienne, antivirale) ;
- HE de lavande vraie (*Lavandula angustifolia*) : 3 ml (antiseptique, cicatrisante, antalgique) ;
- HE de laurier noble (*Laurus nobilis*) : 0,2 ml (bactéricide, fongicide, antalgique puissant) ;
- HE de myrrhe (*Commiphora molmol*) : 2,8 ml (anti-infectieuse, anti-inflammatoire) ;
- HV de calophylle inophylle (*Calophyllum inophyllum*) qsp : 30 ml (cicatrisante, anti-inflammatoire).

- Pour le traitement des herpès : déposer sur les lésions 2 gouttes de la composition ci-dessous, toutes les 2 heures :

- HE de myrrhe (*Commiphora myrrha*) : 4 ml (antivirale, anti-infectieuse, anti-inflammatoire) ;
- HE de ravensare aromatique (*Ravensara aromatica*) : 4 ml (antivirale, anti-infectieuse) ;
- HE de tea-tree (*Melaleuca alternifolia*) : 2 ml (antibactérienne, antivirale).

- Pour le traitement de l'halitose : verser 3 gouttes dans un verre d'eau tiède, faire un bain de bouche après chaque brossage de dents, soit 3 fois par jour :

- HE de lavande vraie (*Lavandula officinalis*) : 1 ml (anti-infectieuse et cicatrisante) ;
- HE de menthe poivrée (*Mentha piperata*) : 1 ml (rafraîchissement de l'haleine) ;

- Pour le traitement de la névralgie bucco-faciale : appliquer localement sur la zone sensible, 6 fois par jour, quelques gouttes de ce mélange :

- HE de laurier noble (*Laurus nobilis*) : 0,5 ml (antalgique puissant, anti-spasmodique) ;
- HE de menthe poivrée (*Mentha piperita*) : 0,5 ml (antalgique, anti-inflammatoire, anesthésiante) ;
- HE de tanaïsie annuelle (*Tanacetum annuum*) : 0,5 ml (anti-inflammatoire) ;
- HE d'immortelle (*Helichrysum italicum*) : 0,1 ml (antihématome, anti-inflammatoire).

4.4. Les Huiles Essentielles au cabinet dentaire

Les propriétés des Huiles Essentielles des mélanges cités ci-dessus, trouvent leurs applications en prescriptions, mais les Huiles Essentielles peuvent avoir un intérêt également au cabinet du praticien.

Les indications de mélange d'Huiles Essentielles intéressantes pour l'activité d'un cabinet dentaire sont :

- L'action relaxante et déstressante : on peut diffuser dans la salle d'attente le mélange suivant :
 - HE de bergamote (*Citrus bergamia*) : 5 ml (relaxante, sédative, hypnotique légère) ;
 - HE de lavande vraie (*Lavandula angustifolia*) : 3 ml (calmante, décontracturante) ;
 - HE de litsée citronnée (*Litsea citrata*) : 2 ml (calmante, sédative) ;
 - HE de basilic exotique (*Ocimum basilicum*) : 2 ml (antispasmodique puissant) ;

- La désinfection atmosphérique : l'air du cabinet du praticien peut être assaini par ce mélange :
 - HE de citron (*Citrus limonum*) : 2 ml (anti-infectieuse) ;
 - HE d'eucalyptus radié (*Eucalyptus radiata*) : 2 ml (antibactérienne, antivirale) ;
 - HE de tea-tree (*Melaleuca alternifolia*) : 2 ml (anti-infectieuse majeure) ;
 - HE de pin maritime (*Pinus pinaster*) : 4 ml (antiseptique).

- La désinfection des mains : les propriétés antiseptiques de l'Huile Essentielle de clou de girofle peuvent être utiles pour la désinfection des mains du praticien (Valnet, 1990).

Afin de pouvoir tester l'efficacité thérapeutique des Huiles Essentielles citées dans cette partie IV, nous avons mis au point un modèle d'étude préclinique mimant une pathologie bucco-dentaire ciblée : les aphtes.

V. MODELE EXPERIMENTAL PRECLINIQUE D'ULCERATION BUCCALE **« TYPE APHTE »**

Il n'existe pas actuellement de modèle préclinique satisfaisant permettant de tester l'efficacité des Huiles Essentielles dans les pathologies bucco-dentaires. Nous avons décidé de mettre au point ce modèle sur les lésions buccales de type aphte.

Si ce modèle est pertinent, il permettra, par la suite, de tester les propriétés antalgiques et cicatrisantes des Huiles Essentielles dans cette pathologie.

Les effets reconnus de deux produits de référence déjà commercialisés (Pansoral, laboratoires Pierre-Fabre, et Urgo Aphtes, laboratoire Urgo), ont été utilisés pour valider notre modèle chez le rat mâle Wistar.

Dans la littérature, on trouve différents modèles précliniques s'intéressant à la sphère bucco-dentaire, parmi lesquels, on trouve le modèle d'induction d'une parodontite chez le rat, par ligature d'une molaire (Tomofuji *et al.*, 2009 ; Holanda Pinto *et al.*, 2008 ; Guimaraes *et al.*, 2007 ; Yan *et al.*, 2006 ; Weiner, 1979). Ce modèle ne représente pas un modèle pertinent de plaie buccale de type aphte car la lésion ainsi provoquée représente une plaie profonde avec atteinte du parodonte.

Il existe également le modèle d'induction d'une plaie buccale par lésion mécanique au scalpel (Huseyin Kosger, 2009 ; Yilmaz, 2009). Cependant, ce modèle ne mime pas les aphtes buccaux et ces types de plaies différentes pourraient cicatriser de manière spécifique ; il est donc nécessaire, pour tester les effets des médicaments utilisés en cas d'aphtes et petites blessures buccales, d'utiliser un modèle de plaie représentatif.

Nous nous sommes donc intéressés aux modèles de plaies buccales induites chimiquement pour mettre au point un modèle pertinent de cicatrisation de la lésion buccale permettant de tester les effets thérapeutiques des médications à visée stomatologique.

Pour créer une inflammation buccale, différents agents chimiques sont employés, l'adjuvant de Freund (Babu, 2009 ; Woloszyn, 2004), ainsi que l'acide acétique glacial (Slomiany, 2005 ; Fujisawa, 2003).

L'application d'un topique semble en effet plus simple du point de vue de la manipulation qu'une opération nécessitant une quelconque chirurgie.

Nous avons choisi la méthode d'induction par application d'acide acétique glacial, l'adjuvant de Freund étant nettement moins utilisé dans la littérature. En effet, l'acide acétique est couramment utilisé dans des modèles animaux pour induire des ulcères gastriques (Ceranowicz, 2009 ; Gao, 2004) ou dermiques (Adedapo, 2008).

Dans ce modèle, nous allons tenter d'évaluer différentes composantes des thérapies actuelles existantes pour les petites plaies buccales et aphtes. En effet, sur la base de différentes variables, dans différentes situations expérimentales, nous allons évaluer la propriété cicatrisante et l'activité antalgique du traitement.

Si à partir de molécules allopathiques de référence, le modèle est validé, nous pourrons alors tester les propriétés des Huiles Essentielles dans ce modèle.

5.1. Matériels et méthodes

5.1.1. Animaux

Trente six rats mâles de souche Wistar/Han (HsdBrlHan, Harlan, The Netherlands), d'un poids de 350 à 400 g ont été utilisés dans cette étude. A la réception les rats avaient été marqués et répartis dans des cages en polycarbonate de type F (48 x 27 x 20 cm, U.A.R., 91 - Epinay-Sur-Orge, France). Les animaux ont été stabulés dans une animalerie climatisée, à une température de $22 \pm 2^\circ\text{C}$ et une hygrométrie de $50 \pm 10\%$. Les rats ont disposé de nourriture (régime 2016, Tecklad, Grande Bretagne) et d'eau de robinet *ad libitum* et soumis à un cycle lumière-obscure inversé de 12 heures (lumière de 20h à 08h).

Après une familiarisation d'une semaine aux conditions du laboratoire, les rats ont été pesés et répartis au hasard en 3 groupes ($n = 12$).

Les rats des différents groupes ont tous été manipulés de la même façon et dans les mêmes conditions.

L'expérimentation sera réalisée en deux fois : une première série de 18 animaux du 07/04 au 20/04 et une seconde série du 08/04 au 21/04.

Les procédures utilisées lors de cette étude sont en accord avec la directive européenne du 24 novembre 1986 concernant l'expérimentation animale (86/609/EEC) et conformes aux directives édictées par l'ASAB (Association for the

Study of Animal Behaviour) (2006) et du Conseil Canadien pour la Protection des Animaux d'Expérimentation (Canadian Council on Animal Care) (2003).

5.1.2. Matériels

5.1.2.1. Stylet applicateur

L'ulcération est induite à l'aide d'un stylet applicateur. Ce stylet est un feutre plastique vide dans lequel est incérée une mèche de forme cylindrique rigide. La surface ronde de cette mèche, qui est mise en contact avec la lèvre du rat, a un diamètre de 2,5 mm.

5.1.2.2. Matériel de photographie

L'appareil photo utilisé au cours de l'expérimentation (Canon PowerShot A75), permet de réaliser les photographies en mode macro pour une bonne précision et netteté de la photographie.

Pour réaliser les photographies, l'appareil est posé sur un pied.

Afin de standardiser la prise de photographies, l'appareil photo utilisé sera le même tout au long des manipulations, et le pied est disposé à une hauteur définie fixe de la table sur laquelle le rat est exposé.

Afin d'éviter les zones d'ombres sur la photographie, on éclaire la bouche du rat à l'aide d'une lampe installée à côté du dispositif photo.

5.1.2.3. Logiciel d'imagerie : ImageJ

ImageJ est un logiciel de traitement et d'analyse d'images.

La plupart des opérations courantes de traitement d'images sont réalisables avec ImageJ. En analyse d'images, ce logiciel permet, entre autres, de mesurer diverses grandeurs, comme les distances ou les surfaces, la recherche de contour.

5.1.2.4. Test d'apprentissage : Test d'Evitement d'un Stimulus Lumineux Aversif (TESLA)

Dans cette situation d'apprentissage, la batterie de tests, composée de quatre dispositifs de conditionnement, est entièrement automatisée et pilotée par ordinateur. Un dispositif expérimental consiste en une cage isolée (50 × 40 × 37 cm) fortement éclairée (1200 lux) dont la porte est opacifiée par un film noir pour limiter la lumière « parasite » provenant des dispositifs voisins. La cage comprend deux leviers recouverts d'une plaque d'aluminium pour éviter que les rats rognent les leviers : l'un actif, permet d'obtenir 30 secondes d'obscurité, comme renforcement positif lorsqu'il est actionné, et l'autre est inactif. Les appuis sur le levier actif pendant la période d'obscurité ne procurent pas de périodes d'obscurité supplémentaires. Quelques secondes avant que la lumière ne se rallume, un signal lumineux clignote à l'intérieur de l'enceinte expérimentale pour informer le rat de la fin de la période d'obscurité.

5.1.3. Produits

Avant d'être induits, les rats sont anesthésiés à l'aide de Calmivet et Kétamine.

La lésion chimique est provoquée par de l'acide acétique glacial.

Les animaux sont traités par des applications locales de Pansoral ou d'Urgo-aphtes.

Tableau 9 : Produits

Produit	Calmivet	Kétamine 1000	Acide acétique	Pansoral	Urgo Aphtes
Origine	Vétoquinol Lure, France	Virbac Carros, France	Sigma France	Laboratoire Pierre Fabre France	Laboratoire Urgo France
Numéro de lot	9A0169F	2KC1	101H0725	G00033	97485
Date d'expiration	23/01/2012	06/2011	-	10/2013	12/2012
Conditions de stockage	Tenir à l'abri de la chaleur et de la lumière	Tenir à l'abri de la chaleur et de la lumière	Tenir à l'abri de la chaleur	Température ambiante	Température ambiante

5.1.4. Procédure expérimentale

5.1.4.1. Induction de la lésion

Dans ce modèle d'ulcération de la muqueuse buccale, la plaie est créée par lésion chimique avec de l'acide acétique (Slomiany, 2005).

Pour des raisons éthiques, c'est à dire pour ne pas utiliser trop de rats, deux lésions seront induites sur chaque rat.

Pour ce faire, les animaux sont mis à jeun deux heures avant l'induction de l'ulcère. Les rats préalablement traités avec du Calmivet (2 mg/kg) sont alors anesthésiés avec de la Kétamine. La partie interne latérale droite de la lèvre inférieure des rats est asséchée à l'aide d'un coton-tige avant de la mettre en contact pendant 30 secondes avec le stylet applicateur imbibé d'acide acétique glacial. La partie ainsi traitée est rincée à l'eau. On réitère l'opération sur la partie latérale interne gauche de la lèvre inférieure des rats.

La muqueuse buccale nécrose immédiatement, mais l'ulcère bien caractérisé apparaît seulement deux jours après l'induction. Le jour de l'apparition de l'ulcère est considéré comme le J0 de l'expérimentation.

5.1.4.2. Administration des produits

La préparation des produits de l'anesthésie se fait de façon extemporanée. Les doses administrées sont établies selon les doses habituelles utilisées au sein du laboratoire ETAP. L'anesthésie des animaux se fait selon le schéma suivant : administration par voie IP de 0,3 ml de Calmivet, suivie d'une administration, également par voie IP, de Kétamine, à raison d'un volume de 0,5 ml/kg de poids corporel, correspondant à la dose de 50 mg/kg de Kétamine.

Les animaux témoins sont anesthésiés dans les mêmes conditions.

L'administration des produits à tester se fait selon leurs notices d'utilisation, à partir de J0, deux fois par jour, le matin à 9h et une l'après midi à 13h30.

Tableau 10 : Administration des traitements

Groupes	n	Application	Dose
Témoins (induits non traités)	12	-	-
Pansoral	12	Déposer une goutte de gel sur les lésions à l'aide d'un coton-tige. Une fois en bouche, la pâte s'étend uniformément sous l'effet de la température et de la mastication.	2 applications/j Jusqu'à cicatrisation
Urgo-aphtes	12	Enduire l'extrémité de la spatule avec le filmogène, essuyer un côté de la spatule. Appliquer sur la lésion. Laisser sécher une dizaine de secondes, un film blanchâtre se forme.	2 applications/j Jusqu'à cicatrisation

5.1.4.3. Relevés et le suivi de la lésion

La lésion cicatrise chez le rat en une dizaine de jours (Slomiany, 2005) ; l'étude est menée jusqu'à cicatrisation de la plaie buccale, soit douze jours après l'apparition de l'ulcère (J11).

a) Aire de l'ulcère

La muqueuse buccale des rats est observée chaque jour. Des photographies des parties ulcérées de chacun des rats sont réalisées quotidiennement à partir de 14h en pleine lumière. Une réglette est disposée sur chacune des photographies à hauteur de la plaie afin de disposer d'une échelle de référence entre les pixels et les mm grâce au logiciel ImageJ ; il est possible ainsi de tracer les contours des ulcères et d'en mesurer l'aire.

La variable « aire de l'ulcère » permet de suivre l'évolution de la cicatrisation de la plaie durant toute l'expérimentation (Fujisawa, 2003).

b) Poids corporel

Les rats sont pesés plusieurs fois par semaine pendant toute la durée de l'étude (J0 à J11) toujours à la même heure.

La pesée permet de suivre l'évolution pondérale des rats, significative d'une récupération physique.

c) Prise alimentaire

Un suivi des prises alimentaires est réalisé quotidiennement, également tout au long de l'expérimentation (J0 à J11).

La pesée journalière des croquettes permet d'évaluer la composante douleur, c'est à dire de tester l'effet antalgique des produits via la quantité de nourriture ingérée. Un animal qui a des douleurs au niveau buccal, s'alimentera moins qu'un rat non douloureux.

5.1.4.4. TESLA

Il a été démontré qu'un animal qui souffre, montre des déficits cognitifs et d'attention (Messaoudi, 1996). Afin de mettre en évidence la propriété antalgique des produits, nous avons soumis les rats au TESLA.

A J5, les rats sont testés durant 10 minutes, sous une intensité lumineuse de 1200 lux.

Après chaque passage des rats dans les dispositifs de test, ceux-ci sont nettoyés à l'aide d'une éponge humide et séchés pour éviter toutes stimulations olfactives susceptibles de perturber les rats suivants.

Le test est réalisé entre 9h30 et midi, pendant la période d'activité des animaux et après leur premier traitement.

Afin d'évaluer l'activité antalgique des produits, plusieurs variables sont étudiées :

- le nombre d'appuis sur les leviers actif (LA) et inactif (LI) pendant chaque période (en période lumière et en obscurité) ; ce qui permet d'évaluer le niveau d'activité des rats.
- le nombre d'appuis sur le levier actif en lumière par rapport au nombre d'appui sur le levier inactif au cours de cette même période ; ce qui permet d'évaluer l'acquisition de l'apprentissage par la discrimination entre les leviers. Les appuis sur le levier inactif en période de lumière ne sont pas pris en compte pour ceux réalisés dans les

30 secondes qui suivent chaque appuis sur le même levier. Ainsi, les appuis sur le levier actif et sur le levier inactif sont comparables.

5.1.5. Analyse statistique

La distribution est normale, le test de l'ANOVA a été utilisée pour mettre en évidence l'existence d'une hétérogénéité parmi les variables des différents groupes de produits. Dans les cas de significativité, le test t de Student (Prob. bilat.) en comparaisons non appariées a permis de comparer chaque traitement au groupe contrôle.

Le test t de Student (Prob. bilat.) en comparaisons appariées a été utilisé pour comparer les variables deux à deux au sein du même groupe de traitement.

Lorsque l'échantillon est trop faible, le test non paramétrique de Kruskal-Wallis (KW) a été utilisé pour mettre en évidence l'existence d'une hétérogénéité parmi les variables des différents groupes de produits.

Le test non paramétrique de Wilcoxon est utilisé pour comparer les variables deux à deux au sein du même groupe de traitement.

Les graphiques ont été représentés en moyenne et erreur standard (ESM) et non en médiane et écart interquartile pour faciliter la visualisation des résultats.

Le seuil de significativité est fixé à $P < 0.05$.

Les traitements statistiques et graphiques sont réalisés à l'aide du logiciel StatView 5 (SAS, Institute Inc., Cary, NC, USA).

5.2. Résultats

5.2.1. Aire de l'ulcère

Les aires des ulcères des rats des différents groupes diminuent progressivement entre J0 et J11.

Cependant, l'ANOVA montre que les aires des ulcères des rats des trois groupes sont significativement hétérogènes aux jours 4 [$F(2,27) = 10.02$; $P = 0.0006$], 5 [$F(2,21) = 6.06$; $P = 0.008$], 6 [$F(2,21) = 6.54$; $P = 0.006$] et 7 [$F(2,21) = 4.05$; $P = 0.03$] (Fig. 2 ; Ann. 2).

Le test de Student montre que les aires des ulcères des rats du groupe URGO sont statistiquement plus réduites que celles des rats du groupe TEMOIN aux jours 4 ($t = 4.19$; $P = 0.0006$), 5 ($t = 3.48$; $P = 0.004$), 6 ($t = 3.37$; $P = 0.005$) et 7 ($t = 2.90$; $P = 0.01$) (Fig. 2 ; Ann. 2).

Les aires des lésions des rats du groupe PANSORAL tendent à être plus réduites à J5 ($t = 1.86$; $P = 0.08$) et à J7 ($t = 2.12$; $P = 0.052$) et sont significativement inférieures à celles des rats du groupe TEMOIN à J6 ($t = 2.49$; $P = 0.026$) (Fig. 2 ; Ann. 2).

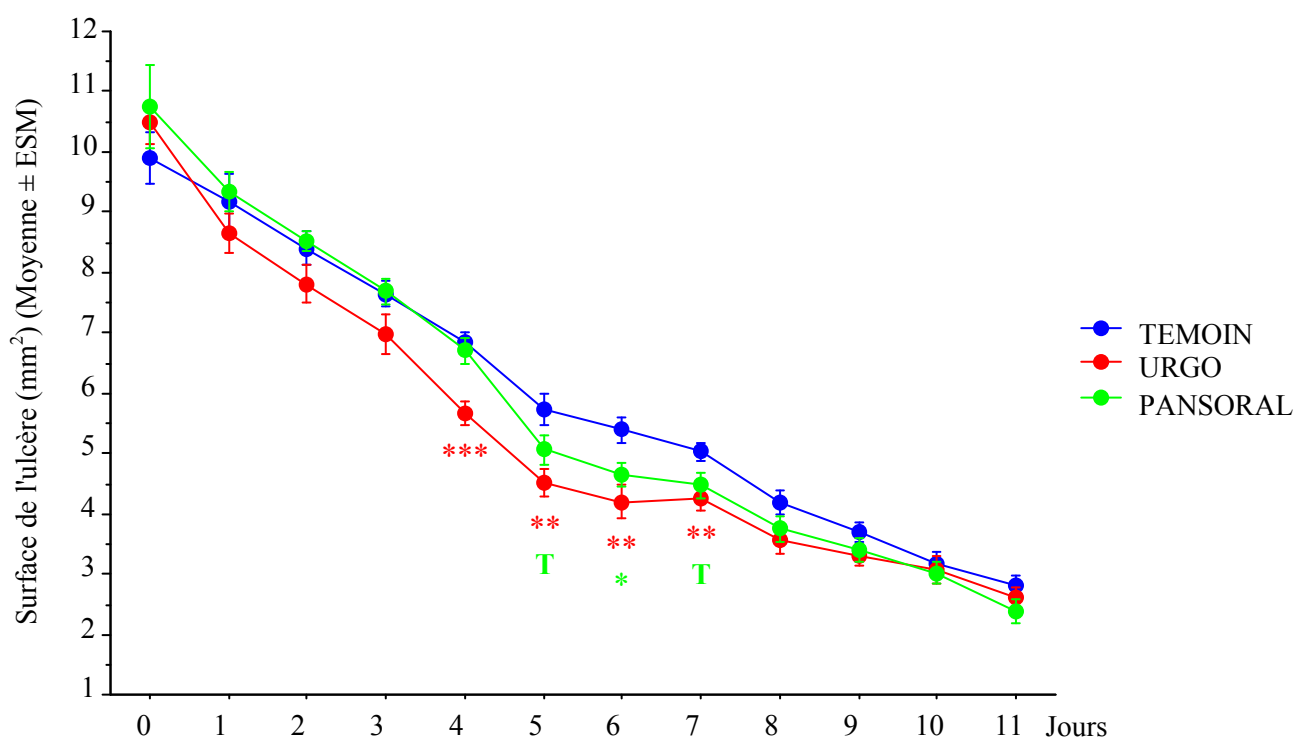


Figure 2 : Effets de Pansoral (n = 12) et d'Urgo-aphtes (n = 12) sur l'évolution de la cicatrisation de l'ulcère entre J0 et J11 chez le rat mâle Wistar.

Test t de Student (Prob. bilat.) : $^T P < 0.10$; * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$ (vs. TEMOIN)

Les aires des ulcères des rats des différents groupes diminuent progressivement entre J0 et J11 et passent d'environ 10.4 mm² à 2.6 mm² de surface lésionnelle. Le processus de cicatrisation commence par une phase de contraction de la lésion entre J0 et J4 ; d'où la diminution des aires des ulcères. Cette première phase est suivie d'une seconde phase de comblement entre J5 et J7, concrétisée sur les courbes par un palier de stabilisation des aires des lésions. Une dernière phase, correspondant à

une réépithélialisation complète de la partie ulcérée, est observée entre J8 et J11 où les aires des ulcères diminuent de nouveau chez les trois groupes de traitement pour atteindre une cicatrisation satisfaisante, mais pas complète.

Entre J0 et J3, les aires des ulcères avaient diminué de manière significative dans les trois groupes étudiés sans observer de différences significatives entre les traitements.

Entre J4 et J7, les surfaces des ulcères des rats traités avec Urgo-aphtes étaient statistiquement plus réduites que celles des rats témoins, induits et non traités. Les aires des ulcérations des rats traités avec Pansoral ont montré un effet bénéfique plus réduit entre J5 et J7 comparativement au véhicule.

Les effets différents des deux traitements seraient dus au fait que la propriété thérapeutique du URGO réside dans son film protecteur qui isole la lésion du milieu buccal (acidité de la salive, frottement des aliments, infections bactériennes diverses, etc.), favorisant ainsi la cicatrisation. L'effet moindre sur la cicatrisation du Pansoral serait lié au fait que le médicament soit préconisé essentiellement dans le traitement d'appoint de courte durée des douleurs liées aux états inflammatoires et ulcéreux de la muqueuse buccale.

5.2.2. Suivi pondéral

L'ANOVA ne montre pas de différences significatives au niveau des poids des rats à J-2, jour de l'induction de l'ulcère [$F(2,18) = 0.18$; $P = 0.84$], ainsi qu'à J0, jour de l'apparition de l'ulcère et premier jour de traitement [$F(2,18) = 0.17$; $P = 0.84$] (Fig. 3 ; Ann. 3).

5.2.2.1. Evolution pondérale des rats de J0 à J11

L'ANOVA ne montre pas d'hétérogénéité significative au sein des poids des rats des différents groupes de traitement de J0 à J11 (Fig. 3 ; Ann. 4).

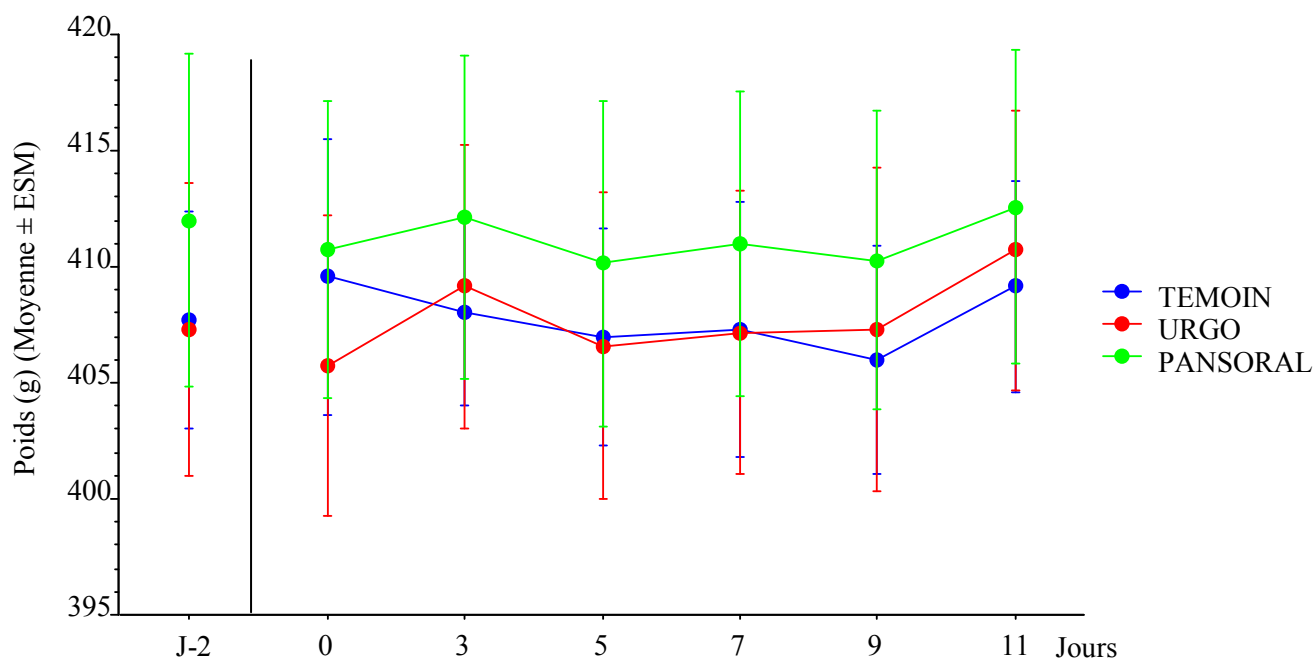


Figure 3 : Effets de Pansoral (n = 7) et d'Urgo-aphtes (n = 7) sur l'évolution pondérale de J0 à J11 chez le rat mâle Wistar

5.2.2.2. Gain de poids des rats

L'ANOVA en mesures factorielles ne montre pas de différences significatives au niveau des gains de poids entre J0 et J11 des rats des trois groupes [$F(2,18) = 0.92$; $P = 0.42$], (Fig. 4a, 4b ; Ann. 5).

Cependant, le test de Student en mode apparié ne montre pas de différence significative entre les poids de J0 et J11 pour le groupe TÉMOIN ($t = 0.11$; $P = 0.92$) et le groupe PANSORAL ($t = 1.22$; $P = 0.27$), alors que le poids des rats du groupe URGO montre une tendance à l'augmentation ($t = 2.09$; $P = 0.08$) (Fig. 4a, 4b ; Ann. 6).

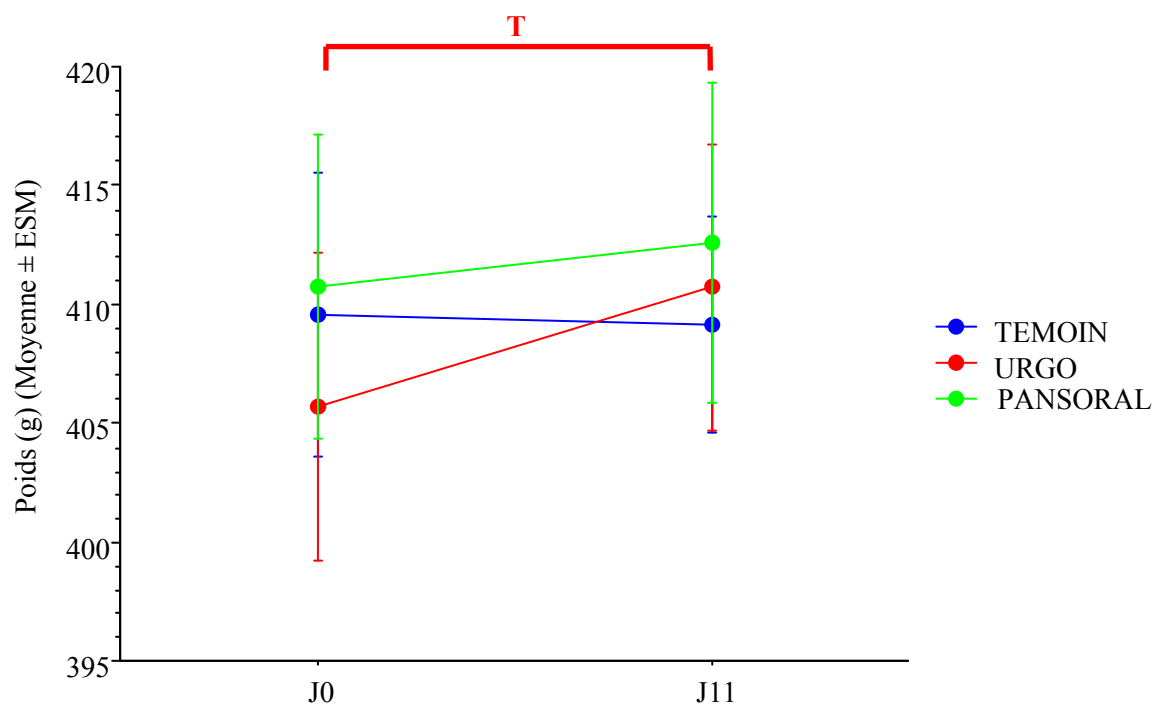


Figure 4a : Effets de Pansoral (n = 7) et d'Urgo-aphtes (n = 7) sur l'évolution pondérale entre J0 et J11 chez le rat mâle Wistar

Test t de Student apparié (Prob. bilat.) : $^T P < 0.10$ (J0 vs. J11)

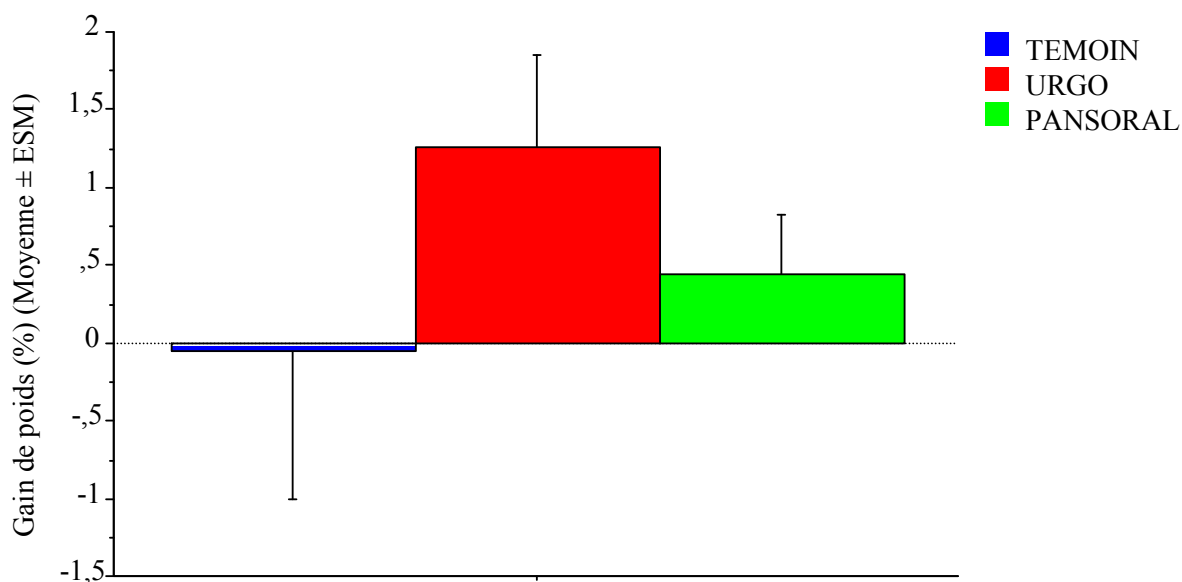


Figure 4b : Effets du PANSORAL (n = 7) et du URGO (n = 7) sur la variation pondérale entre J0 et J11 chez le rat mâle Wistar

Le suivi pondéral et de la prise alimentaire chez les rats induits pourraient constituer deux critères d'évolution favorable de récupération et de bien-être des animaux induits.

Au plan de l'évolution pondérale, il n'a pas été observé de différences significatives entre les trois groupes de rats. Cependant, même si les résultats ne sont pas significatifs, si les rats témoins ont vu leur poids légèrement diminué entre J0 et J11, ceux traités ont malgré tout évolué positivement durant la période expérimentale.

5.2.3. Prise alimentaire

Le test de Kruskal-Wallis ne montrent pas d'hétérogénéités significatives au niveau de la consommation de nourriture des rats des différents groupes de traitements entre J0 et J11 (Fig. 5 ; Ann. 7).

Cependant, étant donné l'amélioration notable de la cicatrisation constatée entre J4 et J7, il apparaît intéressant d'évaluer le comportement alimentaire des rats pendant cette période précise.

Le test de Wilcoxon montre que les rats du groupe URGO tendent à augmenter leur prise alimentaire ($z = 1.60$; $P = 0.108$), alors que ceux des groupes TEMOIN et PANSORAL ne montrent pas de modifications dans leur comportement alimentaire ($z = 0$; $P = 1$ et $z = 0.54$; $P = 0.59$, respectivement) (Fig. 5 ; Ann. 8).

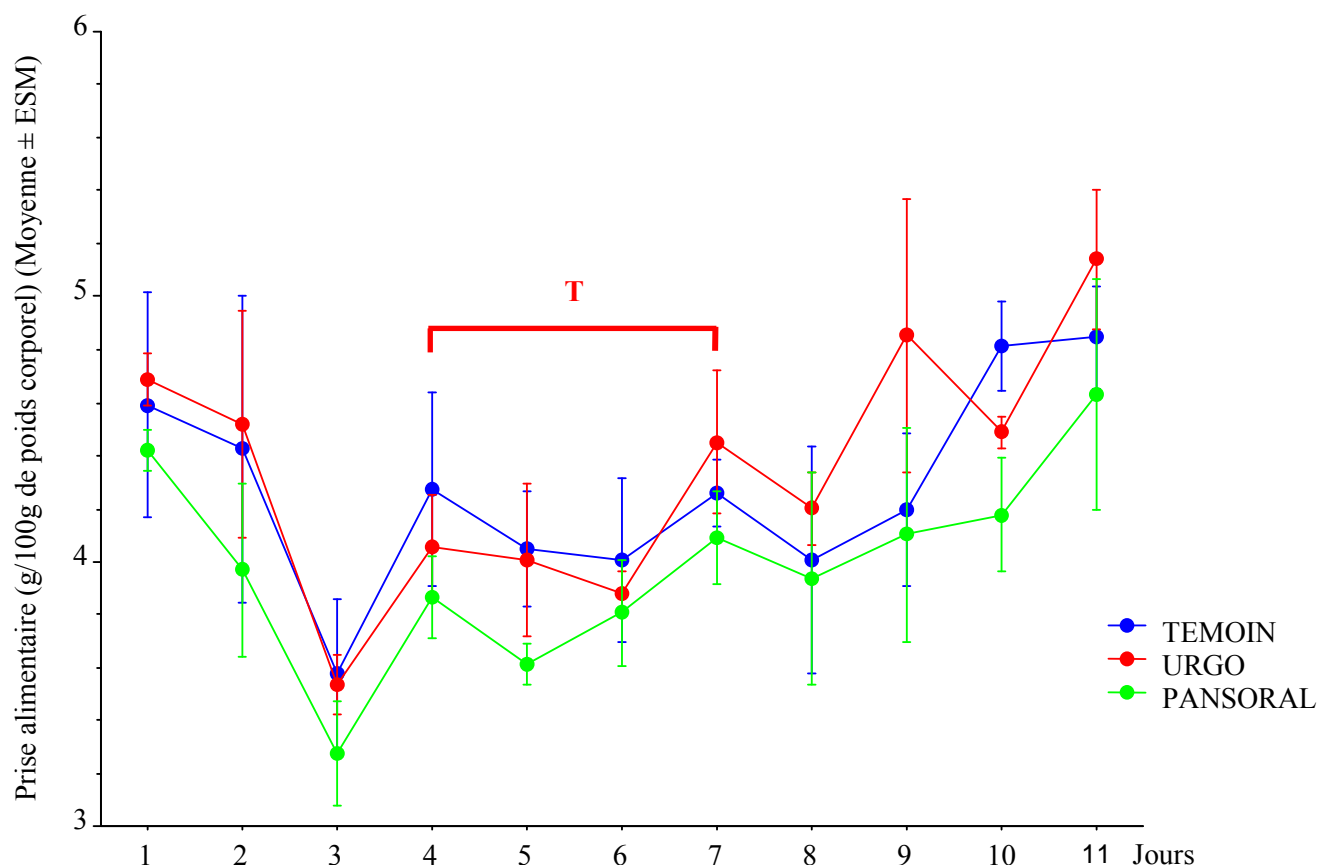


Figure 5 : Effets de Pansoral (n = 3) et d'Urgo-aphtes (n = 3) sur la prise alimentaire des rats durant l'expérimentation
 Test de Wilcoxon : $T P < 0.10$ (J4 vs. J7)

Au niveau de la prise alimentaire des rats, globalement on n'a pas observé de différences entre les différents traitements. Cependant, étant donné l'évolution favorable de la cicatrisation constatée entre J4 et J7 chez les rats traités comparativement aux rats témoins, la prise alimentaire a été évaluée à cette période précise de l'expérimentation. En effet, il a été montré que les rats traités augmentent leur consommation de nourriture, avec même une tendance pour les rats traités avec Urgo-aphtes, alors que les rats non traités n'ont pas affiché de modifications notables dans leur comportement alimentaire.

5.2.4. TESLA

5.2.4.1. Activité manipulative totale des leviers

L'ANOVA ne montre pas d'hétérogénéités significatives dans les activités manipulatoires totales des rats des groupes TEMOIN, URGO et PANSORAL à 5 minutes [$F(2,24) = 0.26$; $P = 0.77$] et à 10 minutes de test [$F(2,24) = 2.05$; $p = 0.15$] (Fig. 6 ; Ann. 9).

Cependant, même si les différences ne sont pas significatives, par rapport aux rats du groupe TEMOIN, à 10 minutes de test, il apparaît que les rats du groupe URGO manifestent une plus grande activité manipulative des leviers (+ 19.8 %), alors que ceux du groupe PANSORAL accusent une activité d'appuis sur les leviers moindre (- 42.6 %) (Fig. 6).

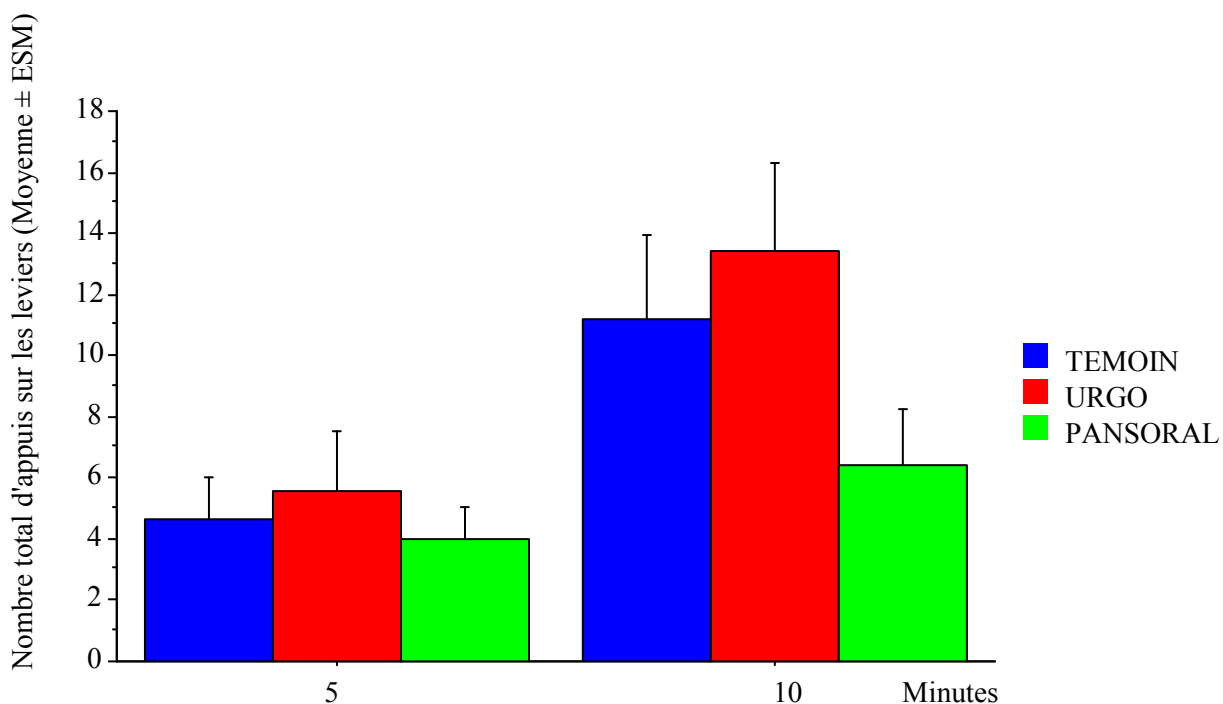


Figure 6 : Effets de Pansoral (n = 9) et d'Urgo-aphtes (n = 9) sur le nombre total d'appuis sur le levier actif et sur le levier inactif pendant les 5 et 10 minutes de test dans le dispositif TESLA

5.2.4.2. Discrimination entre le levier actif et le levier inactif pendant la phase de lumière

Le test t apparié, montre que les rats du groupe URGO tendent à discriminer le levier actif du levier inactif dès les 5 premières minutes de test ($t = 2.29$; $P = 0.052$) et discriminent de façon significative les deux leviers à la fin des 10 minutes de test ($t = 2.68$; $P = 0.03$) (Fig. 7 ; Ann. 10).

Si les rats du groupe TEMOIN ne discriminent pas à 5 minutes ($t = 1.38$; $P = 0.22$), ils tendent à appuyer préférentiellement sur le levier actif après 10 minutes de test ($t = 2.01$; $P = 0.09$), alors que ceux du groupe PANSORAL n'opèrent aucune discrimination significative aussi bien à 5 ($t = 0.78$; $P = 0.50$), qu'à 10 minutes de test ($t = 0.23$; $P = 0.84$) (Fig. 7 ; Ann. 10).

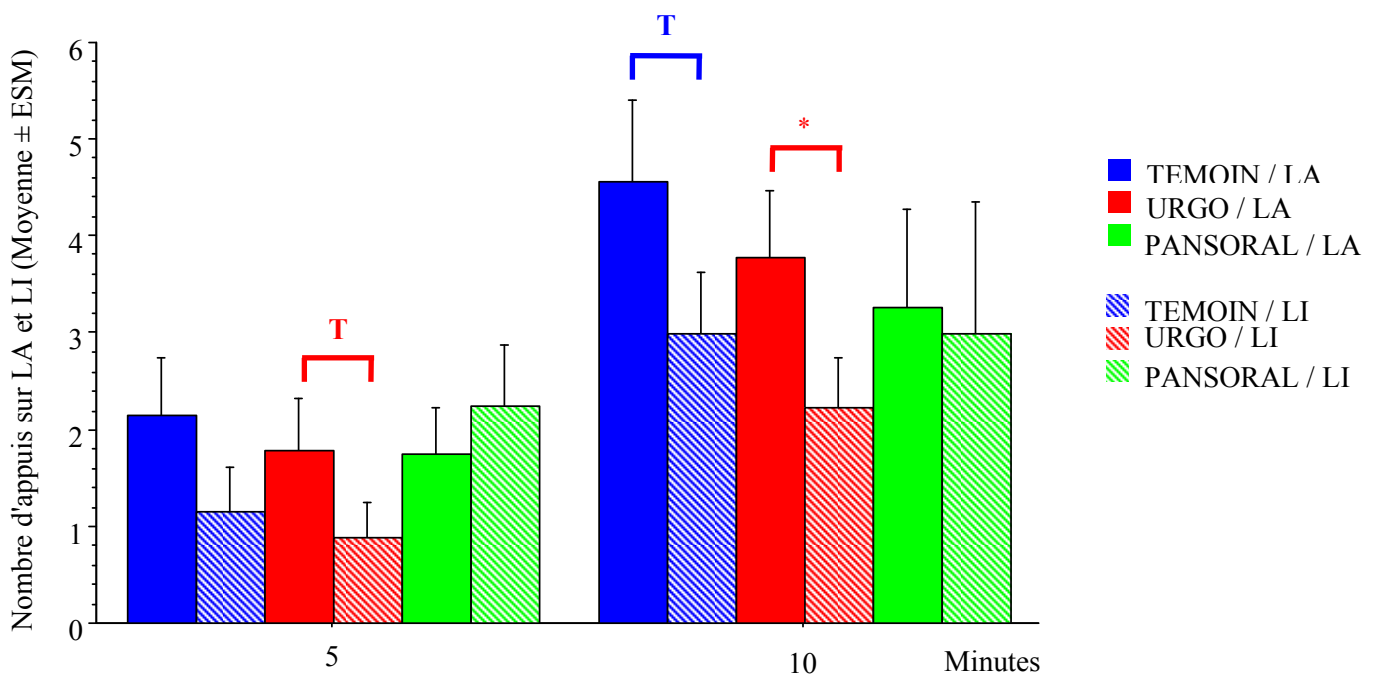


Figure 7 : Effets de Pansoral ($n = 9$) et d'Urgo-aphtes ($n = 9$) sur la discrimination entre le levier actif (LA) et le levier inactif (LI) en phase de lumière au cours des 5 et 10 minutes de test dans le dispositif TESLA

Test t apparié de Student (Prob. bilat.) : $^T P < 0.10$; $*P < 0.05$ (LA vs. LI)

Afin d'appréhender les effets antalgiques des produits, les animaux ont été soumis à une situation expérimentale d'apprentissage (TESLA) au 5^{ème} jour de l'expérimentation. L'évaluation de l'état "douloureux" des rats a été réalisée sur la base d'un conditionnement opérant où l'intégrité sensitivo-sensorielle des animaux doit être respectée afin de montrer des performances cognitives satisfaisantes (Messaoudi *et al.*, 1996). Dans cette situation expérimentale, les rats des trois groupes de traitement ont montré une activité manipulatoire des leviers statistiquement équivalente, bien que les rats traités avec Urgo-aphtes aient montré un surplus d'activité par rapport aux rats témoins.

Au plan de la discrimination entre les leviers actif et inactif, les rats traités avec Urgo-aphtes ont montré une tendance à discriminer les deux leviers dès les cinq premières minutes de test et ont parfaitement appuyé préférentiellement et de façon significative sur le levier actif au cours des dix minutes de la période de test d'évitement d'un stimulus lumineux aversif. Ce qui n'a pas été le cas des rats témoins.

Les performances cognitives des rats traités avec Urgo-aphtes seraient dues à leur cicatrisation avancée, ainsi qu'au soulagement provoqué par le film protecteur générant par conséquent un bien-être satisfaisant pour tenir compte des paramètres environnementaux nécessaires pour assurer un bon apprentissage.

Malgré la composante antalgique affichée de Pansoral, les rats traités à l'aide de ce produit n'ont pas montré de bonnes performances dans le test d'apprentissage. Cette mauvaise prestation cognitive serait probablement due au fait que Pansoral est un gel et que la période d'administration du traitement serait trop éloignée du moment du test et où les rats ne seraient plus sous la protection de l'effet antalgique du produit.

5.3. Perspectives

Le modèle global mis au point chez ETAP semble pertinent et permet d'évaluer les différentes propriétés des traitements à visée lésion buccale de type aphte. En effet, ce modèle préclinique permet de caractériser la lésion buccale, son évolution vers la cicatrisation et sa composante algique, et d'évaluer les effets thérapeutiques

bénéfiques de médicaments cicatrisants et/ou antalgiques permettant de raccourcir la durée et les effets nocifs des plaies buccales de type aphte.

Afin de tester des composés complexes dans une étude préclinique, il est indispensable de commencer par valider le modèle, à l'aide de molécules aux effets connus et dont les résultats attendus doivent être positifs. Ce sont ces résultats positifs qui permettent d'affirmer que le modèle est efficace et permet de tester n'importe quelle molécule pour en voir son effet.

Notre modèle semble répondre aux traitements allopathiques de référence et donc pourrait permettre de tester les Huiles Essentielles. Cependant sa validation nécessite des améliorations à plusieurs niveaux, avant de tester les Huiles Essentielles :

- la prise de photographies, bien que standardisée lors de notre expérimentation : il est indispensable de trouver une méthode pour pallier aux variations de la prise de vue qui influent sur la taille de l'ulcère mesuré ;
- la taille de l'ulcère à J0 : il serait judicieux d'induire à J-2 un plus grand nombre de rats pour pouvoir randomiser les animaux à J0 en fonction de la taille initiale de leurs ulcères, ce qui nous permettrait de partir sur des échantillons plus homogènes pour une meilleure évaluation de l'évolution de la cicatrisation.

Lorsque ses améliorations seront apportées, nous pourrions conclure quant à la validation de ce modèle et ainsi tester l'efficacité des Huiles Essentielles dans les pathologies « type aphte ».

VI. CONCLUSIONS

Les Huiles Essentielles sont utilisées depuis l'antiquité par toutes les civilisations. Leur efficacité n'est plus remise en cause, notamment grâce aux travaux des précurseurs qui recherchaient au travers de l'aromathérapie, des alternatives à la médecine allopathique classique.

Des travaux très récents montrent que les applications sont multiples, y compris des applications importantes comme le traitement thérapeutique de cancer.

Les huiles essentielles bactéricides et fongicides ont un champ d'action très large. Elles peuvent compléter harmonieusement l'arsenal thérapeutique classique des antimicrobiens.

Compte tenu de la multiplicité et des similitudes entre les pathologies bucco-dentaires et la médecine classique, les Huiles Essentielles devraient être en mesure d'apporter des solutions alternatives intéressantes en chirurgie dentaire, autant touchée que les autres branches de la médecine par la iatrogénicité.

Leurs propriétés antiseptiques, anti-inflammatoires, antibactériennes, antifongiques, antivirales, ou encore cicatrisantes sont un arsenal pour le chirurgien dentiste.

L'aromathérapie a de nombreux avantages : l'innocuité des Huiles Essentielles si les conditions d'utilisation sont respectées, leur efficacité et il n'existe pas de résistances aux Huiles Essentielles.

Cependant il persiste des risques liés à leur utilisation. Les Huiles Essentielles, très concentrées en molécules actives, peuvent provoquer des effets secondaires ou des intolérances chez certaines personnes. Il faut également faire attention à la qualité des Huiles Essentielles et refuser les Huiles Essentielles non conformes.

Aujourd'hui, il existe encore trop peu d'études cliniques rigoureuses.

Plusieurs questions restent à résoudre.

Les Huiles Essentielles ont-elles des propriétés spécifiques ?

La spécificité des différentes Huiles Essentielles est une question importante à aborder, notamment au vue des nombreux ouvrages de vulgarisation disponibles et pour lesquels il n'est pas toujours très facile de s'y repérer, dans la mesure où les mêmes Huiles Essentielles sont recommandées pour traiter un nombre important

d'infections ou, à l'inverse, une même infection n'est apparemment pas traitée par la même Huile Essentielle selon les auteurs.

Peu de publications sont disponibles sur le sujet pour pouvoir réellement conclure si l'efficacité des Huiles Essentielles sur certaines pathologies est spécifique. Il semble que la spécificité des Huiles Essentielles est dans leur amplitude plutôt que réellement dans leur mode d'action ou des effets observés comme la cytotoxicité (Bakkali *et al.* 2005, 2006).

Le modèle d'étude préclinique décrit dans ce travail a été mis au point dans le but de pouvoir tester l'efficacité et la spécificité des huiles essentielle dans le traitement des aphtes. Nous n'avons malheureusement pas pu tester les Huiles Essentielles dans ce modèle faute de validation définitive.

Existe t-il une action de synergie des différents constituants d'une Huile Essentielle ?

Les Huiles Essentielles étant le plus souvent des substances complexes de nombreuses molécules, on pourrait supposer que leur activité biologique résulte d'un effet synergique ou cumulatif des différents constituants ou simplement des propriétés de ces constituants majoritaires, deux voir trois, rarement plus. Cette question reste difficile discuter. En effet, les ouvrages publiés ne rapportent généralement que des principales molécules qui les constituent. Ce sont souvent les seuls à être analysés et les effets observés reflètent bien les propriétés des constituants majoritaires des Huiles Essentielles dont ils sont extraits.

L'effet de synergie qui pourrait être attendu de l'ensemble des molécules présentes par rapport aux deux ou trois molécules majoritaires est donc une question très relative. Or tous les auteurs ne s'accordent pas sur cette question (Bakkali, 2008 ; Steflitsch 2008) et devrait nécessiter des travaux complémentaires.

L'aromathérapie peut-elle constituer une thérapeutique à part entière ou plutôt une thérapeutique complémentaire ?

Nous avons pu voir que, pour certaines pathologies, l'aromathérapie, seule, n'est pas une solution. C'est le cas pour les caries dentaires, où les Huiles Essentielles peuvent être utiles pour soulager le patient mais en aucun cas, pour traiter la carie qui nécessite obligatoirement l'intervention du chirurgien-dentiste.

Pour en faire une solution thérapeutique fiable, il se pose le problème de la spécificité biochimique. Les critères bioclimatiques : la latitude, l'altitude, la nature du sol sur lequel la plante est cultivée, la saison de récolte et de nombreux autres paramètres influent sur la composition biochimique de l'Huile Essentielle. Prenons en exemple l'Huile Essentielle de romarin, qui est connue pour réguler les fonctions hépato-biliaires grâce à l'acétate de bornyle, au verbénone contenus dans cette Huile Essentielle (*rosmarinus officinalis*). Certaines Huiles Essentielles de romarin peuvent contenir une forte proportion de bornéone (camphre), qui est une cétone hépatotoxique (Montain, 1996).

Pour le thérapeute, qu'il s'agisse de médecine ou d'odontologie, ce problème est majeur. Malgré les normes actuelles mises en place, si le thérapeute ne peut garantir la composition biochimique de l'Huile Essentielle qu'il aura prescrit, il ne peut donc garantir ni l'efficacité du traitement, ni les effets secondaires ou intolérances qu'il pourrait engendrer. Pour garantir la composition biochimique des Huiles Essentielles, il est indispensable d'effectuer des chromatographies, ce qui représente un coût considérable.

Ce sont tous ces problèmes liés aux Huiles Essentielles qui renvoient l'aromathérapie à une thérapeutique d'appoint de petites affections ou thérapeutique complémentaire et non une alternative à la médecine classique.

En effet, il n'est pas rare de conseiller l'aromathérapie conjointement à d'autres thérapeutiques, comme la phytothérapie, l'homéopathie, la nutrithérapie mais aussi à la médecine classique, soit pour renforcer les effets thérapeutiques, soit pour en limiter les effets secondaires.

VII. BIBLIOGRAPHIE

Abdallaoui L., Ennibi OK., Benracahdi L., *et al.* (2001). Classification des parodontites : controverses actuelles et perspectives d'avenir. *Information dentaire* 42 : 3667-3682.

Adedapo AA, Sofidiya MO, Masika PJ, *et al.* (2008). Anti-inflammatory and analgesic activities of the aqueous extract of Acacia karroo stem bark in experimental animals. *Basic & clinical pharmacology & toxicology* 103: 397-400.

Ahariz M., Loeb I., Courtois P. (2010). Candidoses orales et prothèses dentaires. *Revue de Stomatologie et de Chirurgie Maxillo-faciale* 111 : 74-78.

Agbo-Godeau S., Guedj A. (2005). Mycoses buccales. *Encyclopédie Médico-Chirurgicale - Stomatologie* 1 : 30-41.

Amine M., taise S., Lakhdar A., *et al.* (2006). Névralgie essentielle du trijumeau : aspects cliniques. *Médecine Buccale Chirurgie Buccale* 12 : 39-46.

Babu NP, Pandikumar P, Ignacimuthu S. (2009). Anti-inflammatory activity of Albizia lebbeck Benth., an ethnomedicinal plant, in acute and chronic animal models of inflammation. *Journal of ethnopharmacology* 125: 356-360.

Bakkali F., Averbeck S., Averbeck D. *et al.* (2005). Cytotoxicity and gene induction by some essential oils in the yeast *Saccharomyces cerevisiae*. *Mutation Research* 585 : 1-13.

Bakkali F., Averbeck S., Averbeck D. *et al.* (2006). Antigenotoxic effects of three essential oils in diploid yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) after treatments with UVC radiation, 8-MOP plus UVA and MMS. *Mutation Research* 606 : 27-38.

Bakkali F., Averbeck S., Averbeck D. *et al.* (2008). Biological effects of essential oils – A review. *Food and Chemical Toxicology* 46 : 446-475.

Baudoux D. (2008). Guide Pratique d'Aromatherapie familiale et scientifique. *Paris : Amyris.*

Boschin F., Boutigny H., Delcourt-Debruyne E. (2004). Maladies gingivales induites par la plaque. *Encyclopédie Médico-Chirurgicale - Dentisterie 1* : 462-480.

Ceranowicz P, Warzecha Z, Dembinski A, *et al.* (2009). Treatment with ghrelin accelerates the healing of acetic acid-induced gastric and duodenal ulcers in rats. *Journal of physiology and pharmacology* 60: 87-98.

Charland R., Voyer R., Cudzinowski L., *et al.* (2001). La carie dentaire. Etiopathogénie, épidémiologie, diagnostic et traitement : encore beaucoup à découvrir. *Journal Dentaire du Québec* 38 : 409-419.

Coulon JP., Piette E. (2002). Aphtes, aphtose buccale récidivante et maladie de Behçet. *Encyclopédie Médico-Chirurgicale - Stomatologie* 1081 : 22-24.

DiCostanzo V., DiCostanzo J. (2001). L'halitose ou mauvaise haleine chez l'enfant. *Journal de Pédiaterie et de puériculture* 14 : 67-76.

Feur E., Labeyrie C., Boucher J., *et al.* (2007). Indicateurs de santé chez les collégiens et lycéens du Val-de-Marne, France en 2005 : excès pondéral, atteinte carieuse et risque de dépression. *Bulletin épidémiologique hebdomadaire* 4 : 29-33.

Fujisawa K, Miyamoto Y, Nagayama M. (2003). Basic fibroblast growth factor and epidermal growth factor reverse impaired ulcer healing of the rabbit oral mucosa. *Journal of oral pathology & medicine* 32: 358-366.

Gao Y, Tang W, Gao H, *et al.* (2004). Ganoderma lucidum polysaccharide fractions accelerate healing of acetic acid-induced ulcers in rats. *Journal of medicinal food* 7: 417-421.

Guimaraes MR, Nassar PO, Andia DC, *et al.* (2007). Protective effects of Tacrolimus, a calcineurin inhibitor, in experimental periodontitis in rats. *Archives of oral biology* 52: 882-888.

Holanda Pinto SA, Pinto LMS, Cunha GMA, *et al.* (2008). Anti-inflammatory effect of α,β -Amyrin, a pentacyclic triterpene from *Protium heptaphyllum* in rat model of acute periodontitis. *Inflammopharmacology* 16: 48-52.

Huseyin Kosger H, Ozturk M, Sokmen A, *et al.* (2009). Wound healing effects of *Arnebia Densiflora* root extracts on rat palatal mucosa. *European journal of dentistry* 3: 96-99.

Lamendin H., Toscano G., Requirand P. (2004). Phytothérapie et aromathérapie buccodentaires. *Encyclopédie Médico-Chirurgicale - Dentisterie* 1 : 179-192.

Lorette G., Crochard A., Mimaud V., *et al.* (2006). A survey on the prevalence of orofacial herpes in France : the INSTANT Study. *Journal of the American Academy of Dermatology* 55 : 225-232.

Messaoudi M., Tricoire A., Lalonde R., *et al.* (1996). Effects of MPTP on lever-pressing for light extinction in rats. *European journal of pharmacology* 299 : 17-20.

Montain B. (1996). Précis d'aromathérapie dentaire. *Paris : Encre.*

Schäfer E. (2000). Matériaux d'obturation canalaire. *Revue Mensuelle Suisse Odonto-stomatologie* 110 : 862-869.

Slomiany BL, Slomiany A. (2005). Role of endothelin-1-dependent up-regulation of leptin in oral mucosal repair. *Journal of physiology and pharmacology* 56: 531-541.

Steflitsch W., Steflitsch M. (2008). Clinical aromatherapy. *Journal of Men's Health* 5 : 74-85.

Tomofuji T, Ekuni D, Sanbe T, *et al.* (2009). Effects of vitamin C intake on gingival oxidative stress in rat periodontitis. *Free Radical Biology & Medicine* 46: 163-168.

Valnet J. (1990). L'aromatherapie. *Paris : Maloine.*

Weiner GS, DeMarco TJ, Bissada NF. (1979). Long term effect of systemic tetracycline administration on the severity of induced periodontitis in the rat. *Journal of periodontology* 50: 619-623.

Woloszyn I, Matysik G, Lancut M. (2004). Experimental study of treatment effectiveness of the natural drug--Naran S in inflammatory conditions of the oral cavity in animals. *Annales Universitatis Mariae Curie- Sklodowska. Sectio D: Medicina* 59: 61-66.

Yan X, Wei W. (2006). A comparative study of systemic subantimicrobial and topical treatment of minocycline in experimental periodontitis of rats. *Archives of Oral Biology* 51: 794-803.

Yilmaz N, Nisbet O, Nisbet C, *et al.* (2009). Biochemical evaluation of the therapeutic effectiveness of honey in oral mucosal ulcers. *Bosnian journal of basic medical sciences* 9: 290-295.

VIII. ANNEXES

Annexe 1 : Tableau résumé non exhaustif des indications des Huiles Essentielles (d'après Aromathérapie de Valnet, 1990).

	AIL	ANIS VERT	BASILIC	BERGAMOTIE	BORNEOL	CAJEPUT	CAMOMILLE	CANNELLE	CARVI	CITRON	CORIANDRE	CYPRES	ESTRAGON	EUCALYTUS	FENOUIL
Antalgiques	x						x								
Anti-arthritiques	x									x					
Anti-diarrhéiques	x						x	x		x					
Anti-goutteux	x		x			x	x			x					x
Anti-grippe	x				x		x	x		x		x		x	
Anti-infectieux	x				x					x				x	
Anti-parasitaires	x							x	x	x				x	
Antirhumatismaux	x					x	x			x		x	x	x	
Antiseptiques généraux	x		x	x	x	x	x	x		x			x	x	
Antiseptiques intestinaux	x					x		x		x			x		
Antiseptiques pulmonaires	x					x				x				x	
Antiseptiques urinaires						x				x				x	
Antispasmodiques	x	x	x	x		x	x	x	x	x		x	x		x
Bactéricides	x						x								
Calmants	x	x	x	x		x	x								
Cholagogues							x								
Cicatrisants	x					x	x							x	
Diurétiques	x	x							x	x		x			x
Fluidifiants du sang										x					
Hémostatiques								x							
Hypnotiques			x				x								
Hypotenseurs	x									x					

	AIL	ANIS VERT	BASILIC	BERGAMOTIE	BORNEOL	CAJEPUT	CAMOMILLE	CANNELLE	CARVI	CITRON	CORIANDRE	CYPRES	ESTRAGON	EUCALYTUS	FENOUIL
Sédatifs							x			x					
Stimulants cardiaques	x	x			x			x	x	x					
Stimulants cérébraux			x												
Stimulants vasculaires	x							x	x						
Stimulants corticaux-surrénaux			x		x										
Stimulants digestifs	x	x					x		x				x		x
Stimulants gastriques				x											
Stimulants hépatiques										x					
Stimulants pancréatiques										x					
Stimulants rénaux															
Stimulants respiratoires	x	x						x							
Stimulants système nerveux			x							x					x
Vasoconstricteurs												x			
Vasodilatateurs	x														
Vermifuges	x			x		x	x	x	x	x			x	x	x

	GENEVRIER	GERANIUM	GINGEMBRE	GIROFLE	HYSOPE	LAVANDE	MARJOLAINE	MENTHE	NIAOULI	MUSCADE	OIGNON	ORIGANS	PIN	ROMARIN	SANTAL
Antalgiques	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x		x	
Anti-arthritiques															
Anti-diarrhéiques	x	x	x	x		x		x		x	x			x	x
Anti-goutteux	x												x	x	
Anti-grippe					x	x		x	x		x		x	x	
Anti-infectieux	x			x		x			x						
Antimigraineux						x									
Anti-parasitaires	x	x		x		x		x				x		x	
Antirhumatismaux	x				x	x			x		x	x	x	x	
Antiseptiques généraux	x	x	x	x		x		x	x		x		x	x	
Antiseptiques hépatiques													x		
Antiseptiques intestinaux	x	x	x	x		x		x	x		x				
Antiseptiques pulmonaires	x					x			x		x	x	x	x	x
Antiseptiques urinaires	x					x			x		x		x		x
Antispasmodiques				x	x	x	x	x		x	x	x		x	
Antivénéeneux						x									
Bactéricides															
Calmants						x	x								
Cholagogues						x								x	
Cicatrisants	x			x	x	x			x		x			x	
Diurétiques	x					x					x			x	
Expectorants							x				x	x			
Hémostatiques	x	x													
Hypertenseurs					x									x	

	GENEVRIER	GERANIUM	GINGEMBRE	GIROFLE	HYSOPE	LAVANDE	MARJOLAINE	MENTHE	NIAOULI	MUSCADE	OIGNON	ORIGANS	PIN	ROMARIN	SANTAL
Hypnotiques						x	x								
Hypotenseurs						x	x								
Sédatifs						x	x								
Stimulants cardiaques						x								x	
Stimulants cérébraux				x						x	x			x	
Stimulants vasculaires										x					
Stimulants corticaux-surrénaux		x											x	x	
Stimulants digestifs	x														
Stimulants gastriques															
Stimulants hépatiques											x			x	
Stimulants pancréatiques															
Stimulants rénaux											x				
Stimulants respiratoires															
Stimulants système nerveux	x							x			x			x	
Vasoconstricteurs															
Vasodilatateurs							x								
Vermifuges				x	x	x		x	x		x				

	SARRIETTE	SAUGE	TERE- BENTHINE	THUYA	THYM	VERVEINE	YLANG-YLANG
Antalgiques		×	×				
Anti-arthritiques							
Anti-diarrhéiques	×	×			×		
Anti-goutteux			×		×		
Anti-grippe		×			×		
Anti-infectieux					×		
Antimigraineux							
Anti-parasitaires			×		×	×	
Antirhumatismaux		×	×		×		
Antiseptiques généraux	×	×	×		×	×	×
Antiseptiques hépatiques							
Antiseptiques intestinaux	×				×		
Antiseptiques pulmonaires			×		×		
Antiseptiques urinaires		×	×		×		
Antispasmodiques	×	×	×		×		
Bactéricides							
Calmants		×					
Cholagogues							
Cicatrisants	×	×	×		×		
Diurétiques		×	×		×		
Expectorants	×				×		
Fluidifiants du sang							
Hémostatiques			×				
Hypertenseurs		×			×		

	SARRIETTE	SAUGE	TERE- BENTHINE	THUYA	THYM	VERVEINE	YLANG-YLANG
Hypnotiques							
Hypotenseurs							×
Sédatifs					×		
Stimulants cardiaques							
Stimulants cérébraux	×				×		
Stimulants circulatoires					×		
Stimulants corticaux- surrénaliens	×	×					
Stimulants digestifs						×	
Stimulants gastriques							
Stimulants hépatiques					×		
Stimulants pancréatiques							
Stimulants rénaux					×		
Stimulants respiratoires							
Stimulants système nerveux		×			×		
Vasoconstricteurs							
Vasodilatateurs							
Vermifuges	×		×		×		

Annexe 2a : Effets des différents traitement sur la cicatrisation des ulcères des rats.

Groupes de rat		TÉMOIN (n = 12)	URGO (n = 12)	PANSORAL (n = 12)
J0	Moyenne ± ESM	9.89 ± 0.44	10.48 ± 0.35	10.76 ± 0.69
	ANOVA F(2, 33) = 0.74 ; P = 0.48			
J1	Moyenne ± ESM	9.16 ± 0.48	8.65 ± 0.33	9.34 ± 0.33
	ANOVA F(2, 27) = 0.85 ; P = 0.44			
J2	Moyenne ± ESM	8.40 ± 0.29	7.81 ± 0.31	8.52 ± 0.15
	ANOVA F(2, 27) = 2.14 ; P = 0.14			
J3	Moyenne ± ESM	7.64 ± 0.21	6.97 ± 0.34	7.69 ± 0.22
	ANOVA F(2, 27) = 2.35 ; P = 0.11			
J4	Moyenne ± ESM	6.83 ± 0.20	5.67 ± 0.20	6.71 ± 0.21
	ANOVA F(2, 27) = 10.02 ; P = 0.0006			
	Test t de Student (vs TÉMOIN) (comparaisons non appariées)	t = 4.19 P = 0.0006		t = 0.42 P = 0.68
J5	Moyenne ± ESM	5.74 ± 0.27	4.53 ± 0.23	5.06 ± 0.25
	ANOVA F(2, 21) = 6.06 ; P = 0.008			
	Test t de Student (vs TÉMOIN) (comparaisons non appariées)	t = 3.48 P = 0.004		t = 1.86 P = 0.08
J6	Moyenne ± ESM	5.39 ± 0.22	4.20 ± 0.28	4.65 ± 0.20
	ANOVA F(2, 21) = 6.54 ; P = 0.006			
	Test t de Student (vs TÉMOIN) (comparaisons non appariées)	t = 3.37 P = 0.005		t = 2.49 P = 0.03
J7	Moyenne ± ESM	5.03 ± 0.15	4.26 ± 0.22	4.48 ± 0.21
	ANOVA F(2, 21) = 4.05 ; P = 0.03			
	Test t de Student (vs TÉMOIN) (comparaisons non appariées)	t = 2.90 P = 0.01		t = 2.12 P = 0.052
J8	Moyenne ± ESM	4.18 ± 0.20	3.55 ± 0.22	3.75 ± 0.22
	ANOVA F(2, 15) = 2.34 ; P = 0.13			
J9	Moyenne ± ESM	3.68 ± 0.16	3.31 ± 0.19	3.38 ± 0.20
	ANOVA F(2, 15) = 1.18 ; P = 0.34			
J10	Moyenne ± ESM	3.18 ± 0.17	3.07 ± 0.24	3.02 ± 0.19
	ANOVA F(2, 15) = 0.18 ; P = 0.83			
J11	Moyenne ± ESM	2.80 ± 0.18	2.60 ± 0.18	2.38 ± 0.20
	ANOVA F(2, 15) = 1.24 ; P = 0.32			

Annexe 2b : Lésion

Lésion à J0



Annexe 3 : Poids des rats suivant les groupes de traitement, à J-2, jour de l'induction de l'ulcère, et J0, le jour de l'apparition de l'ulcération et début des traitements.

Groupes de rat		Témoins (n = 7)	URGO (n = 7)	PANSORAL (n = 7)
J-2	Moyenne \pm ESM	407.71 \pm 4.69	407.29 \pm 6.33	412.00 \pm 7.15
	ANOVA F(2, 18) = 0.18 ; P = 0.84			
J0	Moyenne \pm ESM	409.57 \pm 5.95	405.71 \pm 6.48	410.71 \pm 6.40
	ANOVA F(2, 18) = 0.17 ; P = 0.84			

Annexe 4 : Effets des différents traitements sur l'évolution pondérale des rats de J0 à J11

Groupes de rat		TÉMOIN (n = 7)	URGO (n = 7)	PANSORAL (n = 7)
J0	Moyenne \pm ESM	409.57 \pm 5.95	405.71 \pm 6.48	410.71 \pm 6.40
	ANOVA F(2, 18) = 0.17 ; P = 0.84			
J3	Moyenne \pm ESM	408.00 \pm 3.96	409.14 \pm 6.12	412.14 \pm 6.96
	ANOVA F(2, 18) = 0.14 ; P = 0.87			
J5	Moyenne \pm ESM	407.00 \pm 4.66	406.57 \pm 6.59	410.14 \pm 7.00
	ANOVA F(2, 18) = 0.10 ; P = 0.91			
J7	Moyenne \pm ESM	407.29 \pm 5.52	407.14 \pm 6.11	411.00 \pm 6.55
	ANOVA F(2, 18) = 0.13 ; P = 0.88			
J9	Moyenne \pm ESM	406.00 \pm 4.94	407.29 \pm 6.98	410.29 \pm 6.45
	ANOVA F(2, 18) = 0.13 ; P = 0.88			
J11	Moyenne \pm ESM	409.14 \pm 4.53	410.71 \pm 6.04	412.57 \pm 6.75
	ANOVA F(2, 18) = 0.09 ; P = 0.92			

Annexe 5 : Effets des différents traitements sur le gain de poids des rats (en %) entre J0 et J11

Groupes de rat		TÉMOIN (n = 7)	URGO (n = 7)	PANSORAL (n = 7)
J0 - J11	Moyenne \pm ESM	- 0.05 \pm 0.96	1.26 \pm 0.60	0.45 \pm 0.38
	ANOVA F(2, 18) = 0.92 ; P = 0.42			

Annexe 6 : Effets des différents traitements sur le gain de poids des rats entre J0 et J11, groupe vs lui-même

Groupes de rat			TÉMOIN (n = 7)	URGO (n = 7)	PANSORAL (n = 7)
J0 - J11	Moyenne \pm ESM	J0	409.57 \pm 5.95	405.71 \pm 6.48	410.71 \pm 6.40
		J11	409.14 \pm 4.53	410.71 \pm 6.04	412.57 \pm 6.75
	Test t de Student (comparaisons appariées)		t = 0.11 ; P = 0.92	t = 2.09 ; P = 0.08	t = 1.22 ; P = 0.27

Annexe 7 : Effet des traitements sur la prise alimentaire des rats de J0 à J11

Groupes de rat		TÉMOIN (n = 6)	URGO (n = 6)	PANSORAL (n = 6)
J1	Moyenne \pm ESM	4.59 \pm 0.43	4.69 \pm 0.10	4.42 \pm 0.08
	Kruskal-Wallis H(ddl = 2) = 1.69 ; 0.43			
J2	Moyenne \pm ESM	4.42 \pm 0.58	4.52 \pm 0.43	3.97 \pm 0.33
	Kruskal-Wallis H(ddl = 2) = 1.07 ; 0.59			
J3	Moyenne \pm ESM	3.57 \pm 0.29	3.53 \pm 0.11	3.27 \pm 0.20
	Kruskal-Wallis H(ddl = 2) = 1.10 ; 0.58			
J4	Moyenne \pm ESM	4.27 \pm 0.36	4.06 \pm 0.19	3.87 \pm 0.15
	Kruskal-Wallis H(ddl = 2) = 1.07 ; 0.59			
J5	Moyenne \pm ESM	4.05 \pm 0.22	4.01 \pm 0.29	3.61 \pm 0.07
	Kruskal-Wallis H(ddl = 2) = 1.16 ; 0.56			
J6	Moyenne \pm ESM	4.00 \pm 0.31	3.88 \pm 0.08	3.81 \pm 0.20
	Kruskal-Wallis H(ddl = 2) = 0.62 ; 0.73			
J7	Moyenne \pm ESM	4.26 \pm 0.13	4.45 \pm 0.27	4.09 \pm 0.18
	Kruskal-Wallis H(ddl = 2) = 1.87 ; 0.39			
J8	Moyenne \pm ESM	4.00 \pm 0.43	4.20 \pm 0.14	3.93 \pm 0.40
	Kruskal-Wallis H(ddl = 2) = 0.09 ; 0.96			
J9	Moyenne \pm ESM	4.19 \pm 0.29	4.85 \pm 0.52	4.10 \pm 0.40
	Kruskal-Wallis H(ddl = 2) = 1.69 ; 0.43			
J10	Moyenne \pm ESM	4.81 \pm 0.17	4.49 \pm 0.06	4.18 \pm 0.22
	Kruskal-Wallis H(ddl = 2) = 4.46 ; 0.11			
J11	Moyenne \pm ESM	4.85 \pm 0.19	5.14 \pm 0.27	4.63 \pm 0.44
	Kruskal-Wallis H(ddl = 2) = 1.16 ; 0.56			

Annexe 8 : Effet des traitements sur la prise alimentaire des rats entre J4 et J7, groupe vs. lui-même

Groupes de rat			TÉMOIN (n = 7)	URGO (n = 7)	PANSORAL (n = 7)
J4 – J7	Moyenne ± ESM	J4	4.27 ± 0.36	4.06 ± 0.19	3.87 ± 0.15
		J7	4.26 ± 0.13	4.45 ± 0.27	4.09 ± 0.18
	Wilcoxon		z = 0.00 P = 0.99	z = 1.60 P = 0.109	z = 0.54 P = 0.59

Annexe 9 : Effet des traitements sur l'activité manipulatoire totale des leviers à 5 et 10 minutes de test

Groupes de rats		TÉMOIN (n = 9)	URGO (n = 9)	PANSORAL (n = 9)
(LA total + LI total) 5 min	Moyenne ± ESM	4.67 ± 1.38	5.56 ± 1.99	4.00 ± 1.07
	ANOVA F(2, 24) = 0.26 ; P = 0.77			
(LA total + LI total) 10 min	Moyenne ± ESM	11.22 ± 2.71	13.44 ± 2.85	6.44 ± 1.80
	ANOVA F(2, 24) = 2.05 ; P = 0.15			

Annexe 10 : Effet des traitements sur la discrimination entre le levier inactif et le levier actif à 5 et 10 minutes de test

Groupes de rat		TÉMOIN (n = 7)	URGO (n = 7)	PANSORAL (n = 7)
(LA lum) 5 min	Moyenne \pm ESM	2.14 \pm 0.60	1.78 \pm 0.55	1.75 \pm 0.48
(LI lum filtré) 5 min	Moyenne \pm ESM	1.14 \pm 0.46	0.89 \pm 0.35	2.25 \pm 0.63
Test t de Student (comparaisons appariées)		t = 1.38 ; P = 0.22	t = 2.29 P = 0.052	t = 0.78 ; P = 0.50
(LA lum) 10 min	Moyenne \pm ESM	4.57 \pm 0.84	3.78 \pm 0.68	3.25 \pm 1.03
(LI lum filtré) 10 min	Moyenne \pm ESM	3.00 \pm 0.62	2.22 \pm 0.52	3.00 \pm 1.35
Test t de Student (comparaisons appariées)		t = 2.01 ; P = 0.09	t = 2.68 ; P = 0.03	t = 0.23 ; P = 0.84

Annexe 11 : Aires des ulcères

N° rat	Coté lesion	Traitement	J0	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J11
1	G	TEMOIN	10,4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1	D	TEMOIN	11,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2	G	TEMOIN	8,9	7,4	7,3	7,1	6,3	.	.	.	.	.	.	.
2	D	TEMOIN	9,7	9,7	9,2	8,6	6,5	.	.	.	.	.	.	.
3	D	URGO	12,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3	G	URGO	11,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4	D	URGO	10,6	9,9	8,9	8,0	6,0	.	.	.	.	.	.	.
4	G	URGO	10,9	9,2	8,4	7,6	6,1	.	.	.	.	.	.	.
5	D	PANSORAL	11,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5	G	PANSORAL	11,4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	G	PANSORAL	7,2	8,1	8,1	8,1	7,3	.	.	.	.	.	.	.
6	D	PANSORAL	10,1	9,5	8,8	8,1	6,9	.	.	.	.	.	.	.
7	D	TEMOIN	9,9	9,6	9,1	8,6	7,9	5,1	4,7	4,3	.	.	.	.
7	G	TEMOIN	8,5	8,3	7,6	6,8	5,7	6,5	5,5	4,8	.	.	.	.
8	D	TEMOIN	8,9	8,6	8,4	8,3	6,7	5,8	6,3	5,3	4,7	3,9	3,0	3,5
8	G	TEMOIN	9,4	8,6	8,1	7,6	7,1	5,7	4,9	5,1	4,4	4,0	3,6	2,8
9	D	URGO	10,2	6,7	5,9	5,1	5,5	4,9	4,7	4,5	.	.	.	.
9	G	URGO	8,4	7,6	6,9	6,1	5,7	4,2	4,5	4,1	.	.	.	.
10	D	URGO	12,2	10,2	8,6	7,0	5,8	4,4	3,5	4,4	2,9	3,1	3,2	2,8
10	G	URGO	9,5	8,5	7,1	5,6	5,8	5,0	5,5	4,2	3,4	3,4	3,3	2,6
11	D	PANSORAL	12,8	9,7	8,3	6,9	5,7	5,7	4,0	3,5	.	.	.	.
11	G	PANSORAL	11,0	9,2	7,9	6,6	6,8	4,9	4,0	4,9	.	.	.	.
12	D	PANSORAL	9,2	8,1	7,9	7,7	7,5	5,2	4,8	4,4	4,1	3,7	3,2	2,9
12	G	PANSORAL	10,0	9,1	8,7	8,3	7,7	6,0	5,0	4,9	4,4	4,1	3,7	2,9
13	D	TEMOIN	10,9	10,5	9,2	7,8	7,4	7,1	6,2	5,3	3,4	3,0	2,6	2,9
13	G	TEMOIN	13,5	12,3	9,9	7,4	7,2	5,1	5,6	5,5	4,3	4,0	3,7	2,1
14	D	TEMOIN	7,6	7,1	7,1	7,1	6,9	4,9	5,0	4,6	3,8	3,4	3,0	2,7
14	G	TEMOIN	10,0	9,5	8,3	7,1	6,6	5,7	4,9	5,3	4,5	3,9	3,2	2,8
15	D	URGO	9,0	8,5	8,4	8,2	4,2	3,8	3,7	3,7	3,0	2,6	2,2	1,9
15	G	URGO	11,6	8,9	8,2	7,5	6,5	3,7	3,6	5,1	4,2	3,5	2,7	2,3
16	D	URGO	9,7	8,1	7,4	6,7	5,2	4,6	3,3	3,2	3,8	3,5	3,1	2,9
16	G	URGO	10,4	8,9	8,4	7,9	5,9	5,6	4,8	4,9	4,0	4,0	3,9	3,1
17	D	PANSORAL	8,0	8,4	8,4	8,3	6,1	4,4	4,3	4,1	3,2	2,8	2,4	1,8
17	G	PANSORAL	10,2	9,5	8,7	7,9	6,0	4,1	5,6	4,6	4,1	3,6	3,1	1,9
18	G	PANSORAL	16,6	11,6	9,2	6,7	6,3	5,7	5,1	5,4	3,6	3,4	3,1	2,2
18	D	PANSORAL	11,4	10,2	9,3	8,3	6,8	4,5	4,4	4,0	3,1	2,9	2,6	2,6

G : Gauche

D : Droite

Annexe 12 : Poids

N° rat	Traitement	J-2	J0	J3	J5	J7	J9	J11
8	TEMOIN	421	429	421	428	433	429	430
10	URGO	395	408	400	400	399	400	402
12	PANSORAL	377	382	378	378	380	379	379
13	TEMOIN	400	403	405	411	410	411	416
14	TEMOIN	409	417	412	414	415	412	413
15	URGO	414	425	423	421	422	424	424
16	URGO	393	395	394	395	397	399	401
17	PANSORAL	419	428	427	429	429	426	429
18	PANSORAL	404	421	412	414	417	415	418
25	TEMOIN	393	393	396	395	392	395	400
26	TEMOIN	411	424	412	405	408	405	409
27	URGO	403	391	402	396	394	390	401
28	URGO	442	432	439	439	436	439	439
29	PANSORAL	414	403	405	399	400	400	408
30	PANSORAL	423	407	417	411	410	412	415
31	TEMOIN	425	414	417	405	403	401	402
32	TEMOIN	395	387	393	391	390	389	394
33	URGO	401	387	398	390	394	389	394
34	URGO	403	402	408	405	408	410	414
35	PANSORAL	409	404	410	407	411	410	406
36	PANSORAL	438	430	436	433	430	430	433

Annexe 13 : Prise alimentaire

Cages	Traitement	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J11
7	TEMOIN	4,88	5,49	3,55	4,16	4,12	4,24	4,48	4,48	3,65	4,74	4,83
8	URGO	4,51	5,37	3,55	3,67	3,43	4,04	3,91	4,15	4,01	4,37	4,61
9	PANSORAL	4,36	4,59	2,98	4,17	3,68	4,15	3,90	3,78	3,33	4,16	4,01
13	TEMOIN	5,14	4,28	4,08	4,95	4,38	4,38	4,25	4,38	4,63	5,13	5,19
14	URGO	4,86	4,01	3,33	4,28	4,31	3,83	4,70	4,46	5,79	4,58	5,36
15	PANSORAL	4,57	3,83	3,65	3,77	3,46	3,46	4,44	4,69	4,68	4,56	5,47
16	TEMOIN	3,75	3,50	3,09	3,70	3,64	3,39	4,04	3,15	4,30	4,56	4,52
17	URGO	4,69	4,18	3,72	4,22	4,28	3,77	4,74	3,99	4,76	4,51	5,45
18	PANSORAL	4,32	3,48	3,19	3,66	3,69	3,81	3,92	3,33	4,29	3,81	4,41

Annexe 14 : TESLA

N° rat	Traitement	LI lum 5'	LI lum 5' filtré	LA lum 5'	LI obs 5'	LA obs 5'	LI lum 10'	LI lum 10' filtré	LA lum 10'	LI obs 10'	LA obs 10'	LA Tot 5'	LI Tot 5'	(LA + LI) Tot 5'	LA Tot 10'	LI tot 10' ,	(LA + LI) tot 10'
7	TEMOIN	0	0	0	0	0	4	2	3	0	3	0	0	0	6	4	10
8	TEMOIN	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	2	0	2	2	0	2
9	URGO	0	0	0	0	0	4	1	1	0	0	0	0	0	1	4	5
10	URGO	3	3	4	3	2	3	3	7	4	3	6	6	12	10	7	17
11	PANSORAL	4	2	3	2	0	4	2	5	2	2	3	6	9	7	6	13
12	PANSORAL	0	0	1	0	1	0	0	3	1	1	2	0	2	4	1	5
13	TEMOIN	0	0	4	1	1	6	4	8	2	3	5	1	6	11	8	19
14	TEMOIN	7	3	1	0	0	7	3	2	0	2	1	7	8	4	7	11
15	URGO	1	1	3	8	3	5	4	6	8	8	6	9	15	14	13	27
16	URGO	0	0	2	1	0	1	1	5	1	12	2	1	3	17	2	19
17	PANSORAL	1	1	1	0	0	1	1	2	0	0	1	1	2	2	1	3
18	PANSORAL	7	4	2	0	1	10	7	5	1	2	3	7	10	7	11	18
20	TEMOIN	0	0	1	0	0	1	1	3	0	1	1	0	1	4	1	5
22	URGO	1	1	4	3	4	10	5	4	3	5	8	4	12	9	13	22
24	PANSORAL	0	0	2	1	0	0	0	3	1	1	2	1	3	4	1	5
25	TEMOIN	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
26	TEMOIN	1	1	3	2	1	6	3	7	4	4	4	3	7	11	10	21
27	URGO	0	0	0	0	0	3	1	3	0	4	0	0	0	7	3	10
28	URGO	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	2
29	PANSORAL	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	1	0	1	2	0	2
30	PANSORAL	0	0	2	0	1	0	0	3	0	1	3	0	3	4	0	4
31	TEMOIN	3	2	4	2	3	11	6	5	2	5	7	5	12	10	13	23
32	TEMOIN	3	2	2	0	1	3	2	4	0	2	3	3	6	6	3	9
33	URGO	3	2	2	0	1	5	3	4	0	5	3	3	6	9	5	14
34	URGO	1	1	1	0	0	1	1	3	0	1	1	1	2	4	1	5
35	PANSORAL	2	2	1	0	0	2	2	1	0	0	1	2	3	1	2	3
36	PANSORAL	0	0	2	1	0	0	0	4	1	0	2	1	3	4	1	5

DEMANDE D'IMPRIMATUR

Date de soutenance : 28/09/2010

FACULTÉ de PHARMACIE
31 AOUT 2010
ARRIVÉE

**DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR
EN PHARMACIE**

présenté par GIRARD GERALDINE

Sujet : LES PROPRIETES DES HUILES ESSENTIELLES
DANS LES SOINS BUCCO-DENTAIRE D'HIER A
AUJOURD'HUI

Jury :

Président : LABRUDE PIERRE
Directeur : MUSSEL PHILIPPE

Juges :

MESSAOUDI MICHAEL
STRAZIELLE CATHERINE

Vu,

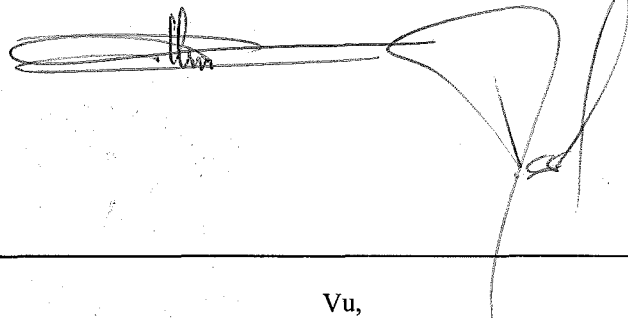
Nancy, le 30/8/2010

Le Président du Jury

Le Directeur de Thèse

M. Labrude

M. Mussel Philippe



Vu et approuvé,

Nancy, le 06 SEP. 2010

Doyen de la Faculté de Pharmacie
de l'Université Henri Poincaré - Nancy 1,



Francine PAULUS

Francine KEDZIEREWICZ
Vice-doyen

Vu,

Nancy, le 10.09.2010

Le Président de l'Université Henri Poincaré - Nancy 1,

Pour le Président
et par Délégation,

La Vice-Présidente du Conseil
des Etudes et de la Vie Universitaire,



C. CAPDEVILLE-ATRINSON

Jean-Pierre FINANCE

N° d'enregistrement : 3392

N° d'identification :

TITRE

**LES PROPRIETES DES HUILES ESSENTIELLES DANS LES SOINS
BUCCO-DENTAIRES D'HIER A AUJOURD'HUI**

Mise au point d'un modèle préclinique de lésion buccale de type aphte pour tester les effets thérapeutiques des huiles essentielles

Thèse soutenue le 28 Septembre 2010

Par GIRARD Géraldine

RESUME :

L'aromathérapie est une médecine naturelle, très en vogue aujourd'hui. Elle pourrait être une alternative aux problèmes engendrés par la médecine traditionnelle, comme les maladies iatrogènes ou les résistances aux antibiotiques.

La composition biochimique variée des Huiles Essentielles leur confère de nombreuses propriétés thérapeutiques. Ces propriétés trouvent naturellement leurs applications en médecine générale mais également en odontologie où la prescription médicamenteuse est un geste de pratique courante. Certaines Huiles essentielles sont tout particulièrement connues pour avoir une action au niveau de la sphère buccale, et nous nous sommes intéressés à leur composition et à leur mode d'action afin de comprendre leur intérêt dans les pathologies bucco-dentaires.

Cependant, il n'existe pas actuellement de modèle préclinique satisfaisant, permettant de tester l'efficacité des huiles essentielles dans ces pathologies. Nous avons donc mis au point et validé un modèle de lésion buccale de type aphte chez le rat, à partir de deux produits de référence déjà commercialisés. Ce modèle permettra de tester les propriétés thérapeutiques des Huiles Essentielles dans ce type de pathologie buccale.

MOTS CLES : AROMATHERAPIE, HUILES ESSENTIELLES, SOINS
BUCCO-DENTAIRES, ETUDE PRECLINIQUE, RAT, LESION BUCCALE

Directeur de thèse	Intitulé du laboratoire	Nature	
MUSSEL PHILIPPE	Centre de recherche ETAP- NANCY	Expérimentale	<input checked="" type="checkbox"/>
		Bibliographique	<input type="checkbox"/>
		Thème	2

Thèmes

1 – Sciences fondamentales
3 – Médicament
5 - Biologie

2 – Hygiène/Environnement
4 – Alimentation – Nutrition
6 – Pratique professionnelle